

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of : Morihito NOTANI

Filed : Concurrently herewith

For : TRANSMISSION UNIT AND TWO-WAY....

Serial No. : Concurrently herewith

December 29, 2000

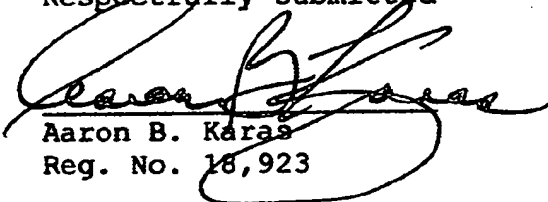
Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Attached herewith are Japanese patent application No.
2000-067134 of March 7, 2000 whose priority has been claimed in
the present application.

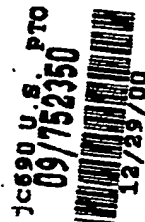
Respectfully submitted

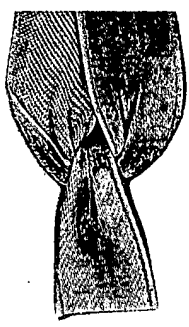

Aaron B. Karas
Reg. No. 18,923

HELFGOTT & KARAS, P.C.
60th FLOOR
EMPIRE STATE BUILDING
NEW YORK, NY 10118
DOCKET NO.: FUJR 18.135
BWU:priority

Filed Via Express Mail
Rec. No.: EL522398319US
On: December 29, 2000

By: Brendy Lynn Belony
Any fee due as a result of this paper,
not covered by an enclosed check may be
charged on Deposit Acct. No. 08-1634.





日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

1c690 U.S. PRO
09/752350
12/29/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

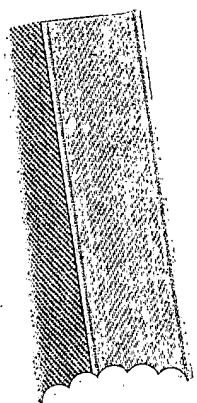
2 0 0 0 年 3 月 7 日

出 願 番 号
Application Number:

特願 2 0 0 0 - 0 6 7 1 3 4

出 願 人
Applicant (s):

富士通株式会社

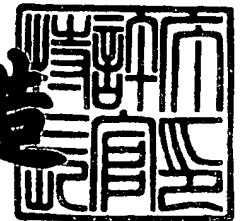


CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 0 年 8 月 2 5 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特 2 0 0 0 - 3 0 6 8 2 0 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 9903220

【提出日】 平成12年 3月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 29/02

【発明の名称】 伝送装置及び信号相互変換方法

【請求項の数】 40

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 野谷 盛仁

【特許出願人】

 【識別番号】 000005223

 【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100092152

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 服部 毅巖

 【電話番号】 0426-45-6644

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 009874

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9705176

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 伝送装置及び信号相互変換方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デジタル信号の伝送を行う伝送装置において、

第 1 の系列の信号の送受信インタフェースを行う第 1 の信号インタフェース手段と、

第 2 の系列の信号の送受信インタフェースを行う第 2 の信号インタフェース手段と、

前記第 1 の系列の信号の形態と、前記第 2 の系列の信号の形態との差異がなくなるように下位の階層レベルまで変換して、下位階層信号を生成する下位階層変換手段と、前記下位階層信号を、前記第 1 の系列または前記第 2 の系列に対応した上位の階層レベルまで変換して、上位階層信号を生成する上位階層変換手段と、前記第 1 の系列の信号と前記第 2 の系列の信号とが相互変換されるように、前記下位階層信号を前記上位階層変換手段へループバックするループバック手段と、から構成されて、前記第 1 の系列の信号と前記第 2 の系列の信号との相互変換を行う信号相互変換手段と、

を有することを特徴とする伝送装置。

【請求項 2】 前記信号相互変換手段は、前記下位階層変換手段で前記第 1 の系列の信号または前記第 2 の系列の信号のオーバーヘッドの終端をして下位の階層レベルまで変換し、前記ループバック手段でループバックした後、前記上位階層変換手段でオーバーヘッドを挿入して上位の階層レベルまで変換することにより、前記第 1 の系列の信号と前記第 2 の系列の信号との相互変換を行うことを特徴とする請求項 1 記載の伝送装置。

【請求項 3】 前記信号相互変換手段は、前記下位階層変換手段で前記第 1 の系列の信号または前記第 2 の系列の信号のスタッフデータの位置を認識して、前記スタッフデータがなくなる下位の階層レベルまで変換し、前記ループバック手段でループバックした後、前記上位階層変換手段で変換すべき系列のスタッフデータの位置を認識し、前記スタッフデータを挿入して上位の階層まで変換することにより、前記第 1 の系列の信号と前記第 2 の系列の信号との相互変換を行う

ことを特徴とする請求項 1 記載の伝送装置。

【請求項 4】 前記信号相互変換手段は、前記第 1 の系列の信号と前記第 2 の系列の信号との速度の変換を行うことを特徴とする請求項 1 記載の伝送装置。

【請求項 5】 前記信号相互変換手段は、TU-11 から TU-12、TU-11 から VT2、VT1.5 から TU-12、VT1.5 から VT2 への変換の少なくとも 1 つを行うことを特徴とする請求項 4 記載の伝送装置。

【請求項 6】 前記信号相互変換手段は、前記下位階層変換手段で ATM セルを含む前記第 1 の系列の信号または前記第 2 の系列の信号から前記 ATM セルを抽出して下位の階層レベルまで変換し、前記ループバック手段でループバックした後、前記上位階層変換手段で前記 ATM セルを挿入して上位の階層レベルへ変換することにより、前記第 1 の系列の信号と前記第 2 の系列の信号との相互変換を行うことを特徴とする請求項 1 記載の伝送装置。

【請求項 7】 前記信号相互変換手段は、前記下位階層変換手段で IP パケットを含む前記第 1 の系列の信号または前記第 2 の系列の信号から、前記下位階層信号として共通フォーマットを生成するまで下位の階層レベルまで変換して、前記ループバック手段でループバックした後、前記上位階層変換手段で前記共通フォーマットを上位の階層まで変換することにより、前記第 1 の系列の信号と前記第 2 の系列の信号との相互変換を行うことを特徴とする請求項 1 記載の伝送装置。

【請求項 8】 前記信号相互変換手段は、前記第 1 の系列の信号と前記第 2 の系列の信号との相互変換として、系列の異なる高次群信号同士の相互変換、系列の異なる低次群信号同士の相互変換、系列の異なる高次群信号と低次群信号の相互変換、の少なくとも 1 つを行うことを特徴とする請求項 1 記載の伝送装置。

【請求項 9】 前記信号相互変換手段は、前記第 1 の系列の信号と前記第 2 の系列の信号との相互変換として、SDH と SONET の相互変換、同一系列で互いに階層の異なる信号の相互変換、PDH の相互変換、ATM インタフェースの相互変換、の少なくとも 1 つを行うことを特徴とする請求項 1 記載の伝送装置。

【請求項 10】 前記信号相互変換手段は、AU ポインタを識別して、前記

第 1 の系列の信号と前記第 2 の系列の信号との相互変換を行うことを特徴とする請求項 1 記載の伝送装置。

【請求項 1 1】 前記信号相互変換手段は、E 1 バイトまたは装置内で用いる STM フレームのオーバーヘッド中の未使用バイトを識別して、前記第 1 の系列の信号と前記第 2 の系列の信号との相互変換を行うことを特徴とする請求項 1 記載の伝送装置。

【請求項 1 2】 前記第 1 の系列の信号と前記第 2 の系列の信号との相互変換を行う際の保守・運用を行うネットワーク管理装置が接続することを特徴とする請求項 1 記載の伝送装置。

【請求項 1 3】 前記信号相互変換手段は、低次群信号のインタフェース処理を行う低次群インタフェース部に配置されることを特徴とする請求項 1 記載の伝送装置。

【請求項 1 4】 デジタル信号の伝送を行う伝送システムにおいて、

第 1 の系列の信号の送受信インタフェースを行う第 1 の信号インタフェース手段と、前記第 1 の系列の信号の形態と、第 2 の系列の信号の形態との差異がなくなるように下位の階層レベルまで変換して、第 1 の下位階層信号を生成する第 1 の下位階層変換手段と、外部より送信された第 2 の下位階層信号を、前記第 1 の系列に対応した上位の階層レベルまで変換して、第 1 の上位階層信号を生成する第 1 の上位階層変換手段と、から構成される第 1 の伝送装置と、

前記第 2 の系列の信号の送受信インタフェースを行う第 2 の信号インタフェース手段と、前記第 1 の系列の信号の形態と、前記第 2 の系列の信号の形態との差異がなくなるように下位の階層レベルまで変換して、前記第 2 の下位階層信号を生成する第 2 の下位階層変換手段と、外部より送信された前記第 1 の下位階層信号を、前記第 2 の系列に対応した上位の階層レベルまで変換して、第 2 の上位階層信号を生成する第 2 の上位階層変換手段と、から構成される第 2 の伝送装置と

を有することを特徴とする伝送システム。

【請求項 1 5】 デジタル信号の伝送を行う伝送装置において、

第 1 の系列の信号を受信して、一定の速度レベルの第 1 の内部信号へ変換し、

かつ前記速度レベルの第 2 の乗せ換え内部信号を前記第 1 の系列の信号へ変換して外部へ送信する第 1 の信号インタフェース手段と、

第 2 の系列の信号を受信して、前記速度レベルの第 2 の内部信号へ変換し、かつ前記速度レベルの第 1 の乗せ換え内部信号を前記第 2 の系列の信号へ変換して外部へ送信する第 2 の信号インタフェース手段と、

前記第 1 の内部信号または前記第 2 の内部信号を、前記第 1 の系列の信号の形態と前記第 2 の系列の信号の形態との差異がなくなるように下位の階層レベルまで変換して、下位階層信号を生成する下位階層変換手段と、前記下位階層信号を上位の階層レベルまで変換して、前記第 1 の系列に対応する前記第 1 の乗せ換え内部信号を生成し、または前記第 2 の系列に対応する前記第 2 の乗せ換え内部信号を生成する上位階層変換手段と、前記第 1 の内部信号から生成された下位階層信号を、前記第 2 の乗せ換え内部信号へ変換する上位階層変換手段へループバックし、または前記第 2 の内部信号から生成された下位階層信号を、前記第 1 の乗せ換え内部信号へ変換する上位階層変換手段へループバックするループバック手段と、から構成される信号相互変換手段と、

前記第 1 の内部信号と前記第 2 の内部信号と前記第 1 の乗せ換え内部信号と前記第 2 の乗せ換え内部信号との信号接続経路のスイッチ制御を行うスイッチ手段と、

を有することを特徴とする伝送装置。

【請求項 1 6】 前記信号相互変換手段は、前記下位階層変換手段で前記第 1 の内部信号または前記第 2 の内部信号のオーバーヘッドの終端をして下位の階層レベルまで変換し、前記ループバック手段でループバックした後、前記上位階層変換手段でオーバーヘッドを挿入して上位の階層レベルまで変換することにより、前記第 1 の乗せ換え内部信号または前記第 2 の乗せ換え内部信号を生成することを特徴とする請求項 1 5 記載の伝送装置。

【請求項 1 7】 前記信号相互変換手段は、前記下位階層変換手段で前記第 1 の内部信号または前記第 2 の内部信号のスタッフデータの位置を認識して、前記スタッフデータがなくなる下位の階層レベルまで変換し、前記ループバック手段でループバックした後、前記上位階層変換手段で変換すべき系列のスタッフデ

ータの位置を認識し、前記スタッフデータを挿入して上位の階層まで変換することにより、前記第 1 の乗せ換え内部信号または前記第 2 の乗せ換え内部信号を生成することを特徴とする請求項 1 5 記載の伝送装置。

【請求項 1 8】 前記信号相互変換手段は、前記第 1 の系列の信号と前記第 2 の系列の信号との速度の変換を行うことを特徴とする請求項 1 5 記載の伝送装置。

【請求項 1 9】 前記信号相互変換手段は、TU-11 から TU-12、TU-11 から VT2、VT1.5 から TU-12、VT1.5 から VT2 への変換の少なくとも 1 つを行うことを特徴とする請求項 1 8 記載の伝送装置。

【請求項 2 0】 前記信号相互変換手段は、前記下位階層変換手段で ATM セルを含む前記第 1 の内部信号または前記第 2 の内部信号から前記 ATM セルを抽出して下位の階層レベルまで変換し、前記ループバック手段でループバックした後、前記上位階層変換手段で前記 ATM セルを挿入して上位の階層レベルへ変換することにより、前記第 1 の乗せ換え内部信号または前記第 2 の乗せ換え内部信号を生成することを特徴とする請求項 1 5 記載の伝送装置。

【請求項 2 1】 前記信号相互変換手段は、前記下位階層変換手段で IP パケットを含む前記第 1 の内部信号または前記第 2 の内部信号から、前記下位階層信号として共通フォーマットを生成する下位の階層レベルまで変換して、前記ループバック手段でループバックした後、前記上位階層変換手段で前記共通フォーマットを上位の階層まで変換することにより、前記第 1 の乗せ換え内部信号または前記第 2 の乗せ換え内部信号を生成することを特徴とする請求項 1 5 記載の伝送装置。

【請求項 2 2】 前記信号相互変換手段は、系列の異なる高次群信号同士の相互変換、系列の異なる低次群信号同士の相互変換、系列の異なる高次群信号と低次群信号の相互変換、の少なくとも 1 つを行うことを特徴とする請求項 1 5 記載の伝送装置。

【請求項 2 3】 前記信号相互変換手段は、前記第 1 の内部信号と前記第 2 の内部信号との相互変換として、SDH と SONET の相互変換、同一系列で互いに階層の異なる信号の相互変換、PDH の相互変換、ATM インタフェースの

相互変換、の少なくとも1つを行うことを特徴とする請求項15記載の伝送装置。

【請求項24】 前記信号相互変換手段は、AUポインタを識別して、前記第1の系列の信号と前記第2の系列の信号との相互変換を行うことを特徴とする請求項15記載の伝送装置。

【請求項25】 前記信号相互変換手段は、E1バイトまたは装置内で用いるSTMフレームのオーバーヘッド中の未使用バイトを識別して、前記第1の系列の信号と前記第2の系列の信号との相互変換を行うことを特徴とする請求項15記載の伝送装置。

【請求項26】 前記第1の系列の信号と前記第2の系列の信号との相互変換を行う際の保守・運用を行うネットワーク管理装置が接続することを特徴とする請求項15記載の伝送装置。

【請求項27】 前記信号相互変換手段は、低次群信号のインタフェース処理を行う低次群インタフェース部に配置されることを特徴とする請求項15記載の伝送装置。

【請求項28】 デジタル信号の伝送を行う伝送システムにおいて、
第1の系列の信号を受信して、一定の速度レベルの第1の内部信号へ変換し、かつ第2の乗せ換え内部信号を前記第1の系列の信号へ変換して外部へ送信する第1の信号インタフェース手段と、前記第1の内部信号を、前記第1の系列の信号の形態と第2の系列の信号の形態との差異がなくなるように下位の階層レベルまで変換して、第1の下位階層信号を生成する第1の下位階層変換手段と、外部より送信された第2の下位階層信号を上位の階層レベルまで変換して、前記第1の系列に対応する第1の乗せ換え内部信号を生成する第1の上位階層変換手段と、から構成される第1の伝送装置と、

前記第2の系列の信号を受信して、一定の速度レベルの第2の内部信号へ変換し、かつ前記第1の乗せ換え内部信号を前記第2の系列の信号へ変換して外部へ送信する第2の信号インタフェース手段と、前記第2の内部信号を、前記第1の系列の信号の形態と第2の系列の信号の形態との差異がなくなるように下位の階層レベルまで変換して、第2の下位階層信号を生成する第2の下位階層変換手段

と、外部より送信された第 1 の下位階層信号を上位の階層レベルまで変換して、前記第 2 の系列に対応する前記第 2 の乗せ換え内部信号を生成する第 2 の上位階層変換手段と、から構成される第 2 の伝送装置と、

を有することを特徴とする伝送システム。

【請求項 2 9】 信号の相互変換を行う信号相互変換方法において、

第 1 の系列の信号の形態と、第 2 の系列の信号の形態との差異がなくなるように下位の階層レベルまで変換して、下位階層信号を生成し、

前記下位階層信号を、前記第 1 の系列または前記第 2 の系列に対応した上位の階層レベルまで変換して、上位階層信号を生成し、

前記第 1 の系列の信号と前記第 2 の系列の信号とが相互変換されるような前記上位階層信号を生成するように、前記下位階層信号をループバックして、前記第 1 の系列の信号と前記第 2 の系列の信号との相互変換を行う信号相互変換方法。

【請求項 3 0】 前記第 1 の系列の信号または前記第 2 の系列の信号のオーバヘッドの終端をして下位の階層レベルまで変換してループバックした後、オーバヘッドを挿入して上位の階層レベルまで変換することにより、前記第 1 の系列の信号と前記第 2 の系列の信号との相互変換を行うことを特徴とする請求項 2 9 記載の信号相互変換方法。

【請求項 3 1】 前記第 1 の系列の信号または前記第 2 の系列の信号のスタッフデータの位置を認識して前記スタッフデータがなくなる下位の階層レベルまで変換してループバックした後、変換すべき系列のスタッフデータの位置を認識し前記スタッフデータを挿入して上位の階層まで変換することにより、前記第 1 の系列の信号と前記第 2 の系列の信号との相互変換を行うことを特徴とする請求項 2 9 記載の信号相互変換方法。

【請求項 3 2】 前記第 1 の系列の信号と前記第 2 の系列の信号との速度の変換を行うことを特徴とする請求項 2 9 記載の信号相互変換方法。

【請求項 3 3】 速度の変換として、TU-11 から TU-12、TU-11 から VT2、VT1.5 から TU-12、VT1.5 から VT2 への変換の少なくとも 1 つを行うことを特徴とする請求項 3 2 記載の信号相互変換方法。

【請求項 3 4】 ATMセルを含む前記第 1 の系列の信号または前記第 2 の

系列の信号から前記 A T M セルを抽出して下位の階層レベルまで変換してループバックした後、前記 A T M セルを挿入して上位の階層レベルへ変換することにより、前記第 1 の系列の信号と前記第 2 の系列の信号との相互変換を行うことを特徴とする請求項 2 9 記載の信号相互変換方法。

【請求項 3 5】 I P パケットを含む前記第 1 の系列の信号または前記第 2 の系列の信号から、前記下位階層信号として共通フォーマットを生成する下位の階層レベルまで変換してループバックした後、前記共通フォーマットを上位の階層まで変換することにより、前記第 1 の系列の信号と前記第 2 の系列の信号との相互変換を行うことを特徴とする請求項 2 9 記載の信号相互変換方法。

【請求項 3 6】 信号相互変換として、系列の異なる高次群信号同士の相互変換、系列の異なる低次群信号同士の相互変換、系列の異なる高次群信号と低次群信号の相互変換、の少なくとも 1 つを行うことを特徴とする請求項 2 9 記載の信号相互変換方法。

【請求項 3 7】 前記第 1 の系列の信号と前記第 2 の系列の信号との相互変換として、S D H と S O N E T の相互変換、同一系列で互いに階層の異なる信号の相互変換、P D H の相互変換、A T M インタフェースの相互変換、の少なくとも 1 つを行うことを特徴とする請求項 2 9 記載の信号相互変換方法。

【請求項 3 8】 A U ポインタを識別して、前記第 1 の系列の信号と前記第 2 の系列の信号との相互変換を行うことを特徴とする請求項 2 9 記載の信号相互変換方法。

【請求項 3 9】 E 1 バイトまたは装置内で用いる S T M フレームのオーバーヘッド中の未使用バイトを識別して、前記第 1 の系列の信号と前記第 2 の系列の信号との相互変換を行うことを特徴とする請求項 2 9 記載の信号相互変換方法。

【請求項 4 0】 前記第 1 の系列の信号と前記第 2 の系列の信号との相互変換を行う際の保守・運用の設定を、ネットワーク管理装置を用いて行うことを特徴とする請求項 2 9 記載の信号相互変換方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明が属する技術分野】

本発明は伝送装置及び信号相互変換方法に関し、特にデジタル信号の伝送を行う伝送装置及び信号の仕様、速度、階層等の相互変換を行う信号相互変換方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

多重化技術の中核となるSDH(Synchronous Digital Hierarchy) / SONET(Synchronous Optical Network)は、各種の高速サービスや既存の低速サービスを有効に多重化するためのインタフェースを規定するものであり、標準化されて現在開発が進んでいる。

【0003】

SDHやSONETの同期多重化ネットワークでは、伝送路から送られた信号を收容して、接続・分岐した後に出力する伝送制御を行っている。例えば、高次群まで多重されてきた信号を收容して、同一系列の低次群の信号に分解し、必要な信号を取り出したり、挿入したりして、伝送路の接続・分岐を行って出力する。

【0004】

このような伝送制御に関する従来技術として、例えば、特開平10-243008号公報では、低次群回線の任意のタイムスロットを他の低次群の任意の回線に折り返し接続して伝送することにより、保守性の向上を図っている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記のような従来技術では、同一系列の低次群回線同士での折り返し伝送が主要部となっており、系列が互いに異なる信号同士での伝送は行われていない。例えば、SONET系の高次群回線からSDH系の高次群回線への伝送といったように、仕様が互いに異なる伝送制御については何ら考慮されていない。

【0006】

近年では、通信のグローバル化が進んでいる。このため、SONET仕様とSDH仕様の差異の変換だけでなく、多様な仕様の信号を收容して、相互に効率よく変換するシステムを構築することは、運用面・保守面においても重要である。

【 0 0 0 7 】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、仕様が互いに異なる信号を効率よく相互変換して、信号の伝送制御を行う伝送装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

また、本発明の他の目的は、仕様が互いに異なる信号を効率よく相互変換して、信号の伝送制御を行う信号相互変換方法を提供することである。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記課題を解決するために、図 1 に示すような、デジタル信号の伝送を行う伝送装置 1 において、第 1 の系列の信号 S A の送受信インタフェースを行う第 1 の信号インタフェース手段 2 と、第 2 の系列の信号 S B の送受信インタフェースを行う第 2 の信号インタフェース手段 3 と、第 1 の系列の信号 S A の形態と、第 2 の系列の信号 S B の形態との差異がなくなるように下位の階層レベルまで変換して、下位階層信号 C d を生成する下位階層変換手段 1 1 と、下位階層信号 C d を第 1 の系列または第 2 の系列に対応した上位の階層レベルまで変換して、上位階層信号 C u を生成する上位階層変換手段 1 2 と、第 1 の系列の信号 S A と第 2 の系列の信号 S B とが相互変換されるように、下位階層信号 C d を上位階層変換手段 1 2 ヘループバックするループバック手段 1 3 と、から構成されて、第 1 の系列の信号 S A と第 2 の系列の信号 S B との相互変換を行う信号相互変換手段 1 0 と、を有することを特徴とする伝送装置 1 が提供される。

【 0 0 1 0 】

ここで、第 1 の信号インタフェース手段 2 は、第 1 の系列の信号 S A の送受信インタフェースを行う。第 2 の信号インタフェース手段 3 は、第 2 の系列の信号 S B の送受信インタフェースを行う。下位階層変換手段 1 1 は、第 1 の系列の信号 S A の形態と、第 2 の系列の信号 S B の形態との差異がなくなるように下位の階層レベルまで変換して、下位階層信号 C d を生成する。上位階層変換手段 1 2 は、下位階層信号 C d を第 1 の系列または第 2 の系列に対応した上位の階層レベ

ルまで変換して、上位階層信号C uを生成する。ループバック手段1 3は、第1の系列の信号S Aと第2の系列の信号S Bとが相互変換されるように、下位階層信号C dを上位階層変換手段1 2へループバックする。

【0 0 1 1】

また、図2 3に示すような、信号の相互変換を行う信号相互変換方法において、第1の系列の信号の形態と、第2の系列の信号の形態との差異がなくなるように下位の階層レベルまで変換して、下位階層信号を生成し、下位階層信号を、第1の系列または第2の系列に対応した上位の階層レベルまで変換して、上位階層信号を生成し、第1の系列の信号と第2の系列の信号とが相互変換されるような上位階層信号を生成するように、下位階層信号をループバックして、第1の系列の信号と第2の系列の信号との相互変換を行う信号相互変換方法が提供される。

【0 0 1 2】

ここで、第1の系列の信号の形態と、第2の系列の信号の形態との差異がなくなるように、下位の階層レベルまで変換して下位階層信号を生成した後、第1の系列の信号と第2の系列の信号とが相互変換されるように下位階層信号をループバックして、下位階層信号を上位の階層レベルまで変換して上位階層信号を生成する。

【0 0 1 3】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の伝送装置の原理図である。伝送装置1は、第1の系列の信号S Aを受信して、系列の異なる第2の系列の信号S Bに変換して出力する。逆に、第2の系列の信号S Bを受信して、系列の異なる第1の系列の信号S Aに変換して出力する。例えば、S O N E T系の信号をS D H系の信号に変換して出力する。なお、図では、第1の系列の信号S Aから、第2の系列の信号S Bへの変換の過程を模擬的に示している。

【0 0 1 4】

第1の信号インタフェース手段2は、第1の系列の信号S Aの送受信インタフェースを行う。

信号相互変換手段 1 0 は、下位階層変換手段 1 1 と上位階層変換手段 1 2 とループバック手段 1 3 から構成され、下位階層変換手段 1 1 と上位階層変換手段 1 2 は、実際には複数設置される（図 2 で具体例を示す）。

【 0 0 1 5 】

下位階層変換手段 1 1 は、第 1 の系列の信号 S A の形態と、第 2 の系列の信号 S B の形態との差異がなくなるように、第 1 の系列の信号 S A を下位の階層レベルまで変換して、下位階層信号 C d を生成する。

【 0 0 1 6 】

上位階層変換手段 1 2 は、下位階層信号 C d を第 1 の系列または第 2 の系列に対応した上位の階層レベルまで変換して（図の場合は第 2 の系列に対応した上位の階層レベルまで変換する）、上位階層信号 C u を生成する。

【 0 0 1 7 】

ループバック手段 1 3 は、第 1 の系列の信号 S A と第 2 の系列の信号 S B とが相互変換されるように、下位階層信号 C d を上位階層変換手段 1 2 へループバックする。

【 0 0 1 8 】

第 2 の信号インタフェース手段 3 は、第 2 の系列の信号 S B の送受信インタフェースを行う。図では、上位階層信号 C u を第 2 の系列の信号 S B として出力する。

【 0 0 1 9 】

また、伝送装置 1 には、ネットワーク管理装置 2 0 が接続する。このネットワーク管理装置 2 0 により、上記のような信号相互変換の設定等を含む保守・運用を、外部から制御することができる。

【 0 0 2 0 】

次に動作概要について説明する。図 2 は伝送装置 1 の動作を説明するための図である。伝送装置 1 は、伝送速度が 9. 9 5 3 2 8 0 G b p s である S O N E T の O C - 1 9 2 を、同じ伝送速度で S D H の S T M - 6 4 へ変換し、また伝送速度が 2. 4 8 8 3 2 0 G b p s である O C - 4 8 を、同じ伝送速度で S D H の S T M - 1 6 へ変換して伝送する。

【 0 0 2 1 】

第 1 の信号インタフェース手段 2 は、OC-192 の信号 SA1 を受信して下位階層変換手段 11-1 へ送信し、かつ OC-48 の信号 SA2 を受信して下位階層変換手段 11-2 へ送信する。

【 0 0 2 2 】

下位階層変換手段 11-1 は、信号 SA1 を、OC-192 と STM-64 との差異がなくなるように、TUG (Tributary Unit Group) - 2 (6.912 Mb/s) まで (または TUG-2 以下の階層まで) 変換する。

【 0 0 2 3 】

下位階層変換手段 11-2 は、信号 SA2 を、OC-48 と STM-16 との差異がなくなるように、TUG (Tributary Unit Group) - 2 (6.912 Mb/s) まで (または TUG-2 以下の階層まで) 変換する。なお、下位階層信号 Cd は、TUG-2 に対応する。

【 0 0 2 4 】

ループバック手段 13 は、下位階層変換手段 11-1 から出力された TUG-2 を、STM-64 へ上位階層変換する上位階層変換手段 12-1 へループバックする。また、下位階層変換手段 11-2 から出力された TUG-2 を、STM-16 への上位階層変換する上位階層変換手段 12-2 へループバックする。

【 0 0 2 5 】

上位階層変換手段 12-1 は、受信した TUG-2 を上位階層変換して、上位階層信号 Cu として、STM-64 の信号を生成する。また、上位階層変換手段 12-2 は、受信した TUG-2 を上位階層変換して、上位階層信号 Cu として、STM-16 の信号を生成する。

【 0 0 2 6 】

第 2 の信号インタフェース手段 3 は、OC-192 から STM-64 へ変換された上位階層信号 Cu を、信号 SB1 として出力し、かつ OC-48 から STM-16 へ変換された上位階層信号 Cu を、信号 SB2 として出力する。

【 0 0 2 7 】

なお、上記の説明では、SONET から SDH への変換を行ったが、SDH か

ら S O N E T への変換を行う場合は、S D H 対応の下位階層変換手段と、S O N E T 対応の上位階層変換手段を設けて、上記の逆の制御を行えばよい。

【 0 0 2 8 】

また、上記の説明では、第 1 の信号インタフェース手段 2 で受信した第 1 の系列の信号 S A を下位階層変換手段 1 1 へ直接送信し、上位階層変換手段 1 2 から出力した上位階層変換信号 C u を第 2 の信号インタフェース手段 3 へ直接送信しているが、装置内部の処理に適した速度を持つ信号に変換して、その速度で装置内部の各手段間でインタフェースしてもよい（図 3 で後述）。

【 0 0 2 9 】

なお、上記の説明では、高次群の信号を收容して相互変換して出力しているが、低次群の信号の相互変換も可能である。すなわち、第 1 の信号インタフェース手段 2 が O C - 3 (1 5 5 . 2 M b p s) や S T S - 1 2 等の S O N E T の信号を受信して、装置内部で S T M - 1 や S T M - 4 に変換した後、第 2 の信号インタフェース手段 3 から出力することも可能である。

【 0 0 3 0 】

次に内部インタフェースを考慮した場合の伝送装置について説明する。図 3 は伝送装置の構成を示す図である。伝送装置 1 a は、信号相互変換として例えば、S O N E T で通常用いられる A U (Administrative Unit) 3 系列の信号を、S D H で通常用いられる A U 4 系列の信号へ変換し、逆に A U 3 系列の信号から A U 4 系列の信号への変換を行う。また、以降の説明では下位階層変換をデマッピング (Demapping)、上位階層変換をマッピング (Mapping) と呼ぶ。

【 0 0 3 1 】

まず、O C - 1 9 2 の信号 S A 1 を S T M - 6 4 の信号 S B 1 に変換する場合について説明する。第 1 の信号インタフェース手段 2 は、O C - 1 9 2 の信号 S A 1 を受信し、信号 S A 1 を一定の速度レベルの内部信号 D 1 へ変換する。内部信号 D 1 は、例えば S T S - 1 2 (6 2 2 . 0 8 0 M b p s) の速度レベルの信号である。このように、高速信号の相互変換を行う場合には、速度レベルを一旦落として処理する。

【 0 0 3 2 】

スイッチ手段4は、スイッチ制御を行って、内部信号D1の送信先を、AU3系列のデマッピングを行うデマッピング手段11-3へ接続する。デマッピング手段11-3は、内部信号D1をデマッピングし、TUG-2（または、それ以下の階層）へ変換する。

【0033】

ループバック手段13は、デマッピング手段11-3からの出力をループバックして、AU4系列のマッピングを行うマッピング手段12-3へ接続する。マッピング手段12-3は、TUG-2を、AU4系列に対応するマッピングを行って、マッピング後の乗せ換え内部信号D1aを生成する。乗せ換え内部信号D1aは、STM-4（622.080Mbps）の信号である。

【0034】

スイッチ手段4は、スイッチ制御を行って、乗せ換え内部信号D1aの送信先を、第2の信号インタフェース手段3へ接続する。第2の信号インタフェース手段3は、乗せ換え内部信号D1aをSTM-64へ変換して、STM-64の信号SB1として出力する。

【0035】

次にSTM-16の信号SB2をOC-48の信号SA2に変換する場合について説明する。第2の信号インタフェース手段3は、STM-16の信号SB2を受信し、信号SB2を一定の速度レベルの内部信号D2へ変換する。内部信号D2は、例えばSTM-4（622.080Mbps）の速度レベルの信号である。

【0036】

スイッチ手段4は、スイッチ制御を行って、内部信号D2の送信先を、AU4系列のデマッピングを行うデマッピング手段11-4へ接続する。デマッピング手段11-4は、内部信号D2をデマッピングし、TUG-2（または、それ以下の階層）へ変換する。

【0037】

ループバック手段13は、デマッピング手段11-4からの出力をループバックして、AU3系列のマッピングを行うマッピング手段12-4へ接続する。

マッピング手段 1 2 - 4 は、TUG - 2 を、AU 3 系列に対応するマッピングを行って、マッピング後の乗せ換え内部信号 D 2 a を生成する。乗せ換え内部信号 D 2 a は、STS - 1 2 (6 2 2 . 0 8 0 M b p s) の信号である。

【 0 0 3 8 】

スイッチ手段 4 は、スイッチ制御を行って、乗せ換え内部信号 D 2 a の送信先を、第 1 の信号インタフェース手段 2 へ接続する。第 1 の信号インタフェース手段 2 は、乗せ換え内部信号 D 2 a を OC - 4 8 へ変換して、OC - 4 8 の信号 S A 2 として出力する。

【 0 0 3 9 】

次にオーバヘッドの終端及び挿入を行って、信号の相互変換を行う場合について説明する。信号相互変換手段 1 0 は、デマッピング手段 1 1 (下位階層変換手段 1 1) で S O N E T または S D H の信号に対して、AU ポインタ、TU (Tributary Unit) ポインタを含めて、S O H (Section Over Head) 及び P O H (Path Over Head) の終端をして、デマッピングを行う。

【 0 0 4 0 】

そして、ループバック手段 1 3 で変換先のマッピング手段 1 2 (上位階層変換手段 1 2) へループバックする。その後、マッピング手段 1 2 は、変換すべき系列の S O H 、P O H を挿入してマッピングすることにより、信号の相互変換を行う。

【 0 0 4 1 】

なお、必ずしも上記のような信号相互変換手段 1 0 内でオーバヘッドの終端及び挿入を行わなくてもよく、スイッチ手段 4 や第 1 の信号インタフェース手段 2 及び第 2 の信号インタフェース手段 3 で分割して行ってもよい。

【 0 0 4 2 】

例えば、第 1 の信号インタフェース手段 2 で受信した信号を、装置内部で変換して、第 2 の信号インタフェース手段 3 から出力する場合、第 1 の信号インタフェース手段 2 で S O H の終端を行い、スイッチ手段 4 でポインタの終端を行い、デマッピング手段 1 1 で P O H の終端を行う。

【 0 0 4 3 】

そして、ループバックした後、マッピング手段12でPOHの挿入、スイッチ手段4でポインタの挿入、第2の信号インタフェース手段3でSOHを挿入することにより、信号の相互変換を行うこともできる。

【0044】

次にスタッフカラムを考慮した信号の相互変換について説明する。図4～図6はスタッフカラムの位置を示す図である。図4はAU4系列のVC-3フレームを示しており、図5はAU4系列のVC-3を含むVC-4を示している。また、図6はAU3系列のVC-3フレームを示している。

【0045】

AU3系列のVC-3が3つで $87 \times 3 = 261$ であり、AU4系列のVC-3を含むVC-4と同じビットレートなる。

すなわち、AU3系列のVC-3の30列、59列のスタッフカラムは、VC-3が3つで $2 \times 3 = 6$ 列である。

【0046】

これに対し、AU4系列のVC-3は、TU-3ポインタの3列と、VC-4のPOHの1列と、VC-4の2列、3列の計6列が加わってVC-4とAU3のVC-3 $\times 3$ は同じビット数になる。

【0047】

このように、AU4系列のVC-3フレームとAU3系列のVC-3フレームでは、スタッフカラムの位置が互いに異なっている。このため、信号相互変換手段10では、スタッフカラムのこれらの位置を認識して制御を行う。

【0048】

例えば、AU4からAU3へ変換する場合、信号相互変換手段10は、デマッピング手段11でAU4系列の信号のスタッフデータがなくなる下位の階層レベルまでデマッピングする。そして、ループバックした後、マッピング手段12は、スタッフデータを挿入して（AU3系列のVC-3フレームの列30、59にスタッフカラムを挿入して）上位の階層までマッピングすることにより、信号の相互変換を行う。

【0049】

次に伝送速度の互いに異なる信号の変換について説明する。ここでは、AU3 系列の 1.5Mbps の VT1.5 を、AU4 系列の 2Mbps の TU-12 へ変換する場合を例にして説明する。

【0050】

図7はVT1.5からTU-12への変換を示す図である。1次群インタフェースは通常、SONETは1.5Mbps、SDHは2Mbpsである。VC-3相当のレベルに、VT1.5は最大28ch格納され、TU-12は最大21ch格納される。

【0051】

ここで、VT1.5中の1.5MbpsのデータをTU-12のデータに乘せ替える際には、まず、デマッピング手段11は、VT1.5をデマッピングし、VC-11へ変換する。そして、ループバック後、マッピング手段12は、VC-11を、AU4系列に対応するマッピングを行って、TU-12を生成する。

【0052】

また、同様にして、VT1.5からTU-12への変換、TU-11からTU-12への変換、TU-11からVT2への変換も行うことができる。

次に同一系列で互いに階層の異なる信号を相互変換する場合について説明する。この場合の例として、VC-4が多重化された信号を、VC-4-4cが多重化された信号に変換する場合について説明する。

【0053】

図8はVC-4が多重化された信号からVC-4-4cが多重化された信号への変換を示す図である。第1の信号インタフェース手段2は、40Gbps、10Gbps、2.5GbpsいずれかのVC-4が多重化された信号SA3を受信し、信号SA3を一定の速度レベルの内部信号D1へ変換する。内部信号D1は、例えばSTM-16またはSTM-4の速度レベルの信号である。

【0054】

スイッチ手段4は、スイッチ制御を行って、内部信号D1の送信先を、VC-4のデマッピングを行うデマッピング手段11へ接続する。デマッピング手段11は、内部信号D1をデマッピングし、VC-4（または、それ以下の階層）へ

変換する。

【 0 0 5 5 】

ループバック手段 1 3 は、デマッピング手段 1 1 からの出力をループバックして、VC-4-4 c のマッピングを行うマッピング手段 1 2 へ接続する。

マッピング手段 1 2 は、受信した VC-4 のマッピングを行って、マッピング後の乗せ換え内部信号 D 1 a (STM-1 6 または STM-4) を生成する。

【 0 0 5 6 】

スイッチ手段 4 は、スイッチ制御を行って、乗せ換え内部信号 D 1 a の送信先を、第 2 の信号インタフェース手段 3 へ接続する。第 2 の信号インタフェース手段 3 は、乗せ換え内部信号 D 1 a を 4 0 G b p s 、 1 0 G b p s 、 2 . 5 G b p s いずれかの VC-4-4 c 信号へ変換して出力する。また、VC-4-4 c が多重化された信号から VC-4 が多重化された信号への変換は、上記と逆の制御を行えばよい。なお、上記の他に、VC-4-1 6 c が多重化された信号と VC-3 が多重化された信号の相互変換も可能である。

【 0 0 5 7 】

次に PDH (Presiochronous Digital Hierarchy) フレームの変換について説明する。PDH フレームには、同一レベルであっても様々な種類がある。例えば、4 4 . 7 3 6 M b p s の DS 3 (Digital Signal Level-3) には、M 1 3、M 2 3、C-bit があり、DS 1 (1 . 5 4 4 M b p s) には、SF、ESF、SLC-9 6 があり、E 3 (3 4 . 3 6 8 M b p s) には ITU-T G.751、G.832 などがある。

【 0 0 5 8 】

本発明では、このような異なる種類に対する PDH フレームの変換を行うことが可能である。例として、DS 3 の M 2 3 から M 1 3 (または C-bit) への変換について説明する。

【 0 0 5 9 】

図 9 は M 2 3 から M 1 3 (または C-bit) への変換を示す図である。M 2 3 から M 1 3 (または C-bit) への変換を行う場合、デマッピング手段 1 1 は、M 1 3 を DS 3 フレームが外された信号レベルまでデマッピングする。

【 0 0 6 0 】

そして、マッピング手段 1 2 は、デマッピング手段 1 1 からループバックされた信号をマッピングして、M 1 3（または C-bit）へ変換する。なお、M 1 3（または C-bit）から M 2 3 への変換は、上記と逆の制御を行えばよい。

【 0 0 6 1 】

次に ATM セルを含む信号の相互変換について説明する。図 1 0 は ATM セルを含む信号の変換を示す図である。図は、‘ATM over SONET’の信号と ‘ATM over SDH’の信号との相互変換を示している。

【 0 0 6 2 】

デマッピング手段 1 1 は、‘ATM over SONET’の信号から ATM セルを抽出して、デマッピングする。

そして、マッピング手段 1 2 は、デマッピング手段 1 1 からループバックされた信号に ATM セルを挿入してマッピングし、‘ATM over SDH’へ変換する。なお、‘ATM over SDH’の信号から ‘ATM over SONET’の信号への変換は、上記と逆の制御を行う。

【 0 0 6 3 】

次に ATM インタフェースの相互変換について説明する。ATM フォーラム等で規定されている ATM のインタフェースは、ATM-25、ATM-50、ATM-150、ATM-600 等様々なレベルにインタフェースが規定されており、本発明では、このような異なる ATM インタフェースの変換を行うことが可能である。例として、ATM-150 から ATM-600 への変換について説明する。

【 0 0 6 4 】

図 1 1 は ATM-150 から ATM-600 への変換を示す図である。デマッピング手段 1 1 は、ATM-150 の信号を例えば、ATM-25 のレベルまでデマッピングする。

【 0 0 6 5 】

そして、マッピング手段 1 2 は、デマッピング手段 1 1 からループバックされた ATM-25 の信号をマッピングして ATM-600 へ変換する。なお、AT

M-600からATM-150への変換は、上記と逆の制御を行う。

【0066】

次にIPパケットを含む信号の相互変換について説明する。IPパケットを含む信号をインタフェースするものとしては、‘IP over WDM’、‘IP over SONET’/SDH、‘IP over PPP’、‘IP over ATM’、‘IP over Ethernet’等がある。

【0067】

本発明では、これらを使用したネットワーク間での信号の相互変換を可能にする。例として、‘IP over WDM’から‘IP over SONET’への変換について説明する。図12は‘IP over WDM’から‘IP over SONET’への変換を示す図である。デマッピング手段11は、‘IP over WDM’の信号を、‘IP over WDM’と‘IP over SONET’の共通フォーマットまでデマッピングする。

【0068】

そして、マッピング手段12は、デマッピング手段11からループバックされた共通フォーマットをマッピングして‘IP over SONET’へ変換する。なお、‘IP over SONET’から‘IP over WDM’への変換は、上記と逆の制御を行う。

【0069】

次に本発明の信号相互変換手段10を低次群信号のインタフェース部分に設置した際の構成例について説明する。図13は伝送装置の構成を示す図である。図は、ATM信号の伝送を行う伝送装置100を示している。なお、図3と同じ構成要素の説明は省略する。

【0070】

第1の高次群インタフェース手段2aと第2の高次群インタフェース手段3aは、上述した第1の信号インタフェース手段2と第2の信号インタフェース手段3と同様な機能を持ち、高次群信号を対象にしたインタフェース制御を行う。

【0071】

低次群インタフェース手段101は、上述した信号相互変換手段10と、DS

3 インタフェース手段 102 と、E3 インタフェース手段 103 とから構成される。

【0072】

DS3 インタフェース手段 102 は、‘ATM over DS3’ の信号のインタフェース制御を行い、E3 インタフェース手段 103 は、‘ATM over E3’ の信号のインタフェース制御を行う。

【0073】

ここで、例えば、‘ATM over SONET’ の信号を ‘ATM over SDH’ の信号に変換する場合は、第 1 の高次群インタフェース手段 2a は、‘ATM over SONET’ の信号 SA4 を受信し、信号 SA4 を内部信号 D1 へ変換する。

【0074】

スイッチ手段 4 は、スイッチ制御を行って、内部信号 D1 の送信先を、AU3 系列のデマッピング手段 11-5 へ接続する。デマッピング手段 11-5 は、内部信号 D1 から ATM セルを抽出し、デマッピングする。

【0075】

ループバック手段 13 は、デマッピング手段 11-5 からの出力をループバックして、AU4 系列のマッピング手段 12-5 へ接続する。マッピング手段 12-4 は、ATM セルを挿入してマッピングを行い、マッピング後の乗せ換え内部信号 D1a を生成する。

【0076】

スイッチ手段 4 は、スイッチ制御を行って、乗せ換え内部信号 D1a の送信先を、第 2 の高次群インタフェース手段 3a へ接続する。第 2 の高次群インタフェース手段 3a は、乗せ換え内部信号 D1a を ‘ATM over SDH’ へ変換して、信号 SB1 として出力する。

【0077】

また、この場合、デマッピング手段 11-5 からの出力を D3 インタフェース手段 102 が受信して、‘ATM over D3’ の信号に変換して外部へ出力することができる。

【0078】

逆に、D3インタフェース手段102が‘ATM over D3’の信号を受信して、マッピング手段12-6へ送信し、マッピング手段12-6がAU3系列のマッピングを行って、‘ATM over SONET’へ出力することもできる。‘ATM over E3’の信号インタフェースに対しても同様である。

【0079】

なお、上記の説明では、ATM信号を対象にして低次群インタフェース手段101を説明したが、PDH(DS3、E3、DS1、E1等)、LAN、IPパケット等のその他の低速信号のインタフェースを行うこともできる。

【0080】

次にAUポインタの識別機能について説明する。上記の説明では、スイッチ手段4でAU3またはAU4の信号の行き先(デマッピング手段及びマッピング手段)を決定していたが、信号相互変換手段10内にAUポインタを識別するAUポインタ制御手段を設けて、AU3またはAU4の信号の行き先を決めてもよい。

【0081】

図14はAUポインタ制御手段を含む信号相互変換手段の構成を示す図である。信号相互変換手段10-1は、AUポインタ制御手段14を含む。AUポインタ制御手段14は、内部信号D1を受信する。そして、内部信号D1内のAUポインタから、内部信号D1がAU3系列かAU4系列かを判断して、デマッピング手段11-5、11-6のいずれかへ送信する。

【0082】

また、AUポインタ制御手段14は、マッピング手段12-5、12-6のいずれかから送信された信号に、対応する系列のAUポインタを挿入し、乗せ換え内部信号D1aとして送信する。

【0083】

図15～図17はAU3とAU4の識別例を示す図である。図15に対し、STM-1(またはSTS-3)レベルで、図のようなAUポインタとして、#1

、 # 2、 # 3 が独立したポインタ値を持っていれば、 # 1、 # 2、 # 3 は A U 3 系列となる。

【 0 0 8 4 】

図 1 6 に対し、 S T M - 1 (または S T S - 3) レベルで、図のような A U ポインタとして、 # 1 のみポインタ値を持ち、 # 2、 # 3 が従属になっていれば # 1 が A U 4 系列となる。なお、 Y = 1001SS11、 1 * = 11111111 である。

【 0 0 8 5 】

また、図 1 7 では S T M - 4 n の場合を示している。 A U ポインタは、 # 1 が S T M - 1 # 1、 # 2 が S T M - 1 # 2、 # 3 が S T M - 1 # 3、 # 4 が S T M - 1 # 4 である。このように、 S T M - 1 が 4 多重されているので、 S T M - 1 レベルで各列を取り出し、図 1 5、図 1 6 のような判定を行って、 A U 系列の判定を行う。

【 0 0 8 6 】

次に E 1 バイトの識別機能について説明する。上記の説明では、スイッチ手段 4 で A U 3 または A U 4 の信号の行き先 (デマッピング手段及びマッピング手段) を決定していたが、信号相互変換手段 1 0 内に E 1 バイトを識別する E 1 バイト制御手段を設けて、 A U 3 または A U 4 の信号の行き先を決めてもよい。

【 0 0 8 7 】

図 1 8 は E 1 バイト制御手段を含む信号相互変換手段の構成を示す図である。信号相互変換手段 1 0 - 2 は、 E 1 バイト制御手段 1 5 を含む。 E 1 バイト制御手段 1 5 は、内部信号 D 1 を受信する。そして、内部信号 D 1 内の E 1 バイトから、内部信号 D 1 が A U 3 系列か A U 4 系列かを判断し、デマッピング手段 1 1 - 5、 1 1 - 6 のいずれかへ送信する。

【 0 0 8 8 】

また、 E 1 バイト制御手段 1 5 は、マッピング手段 1 2 - 5、 1 2 - 6 のいずれかから送信された信号に、対応する系列の E 1 バイトを挿入し、乗せ換え内部信号 D 1 a として送信する。

【 0 0 8 9 】

図 1 9 はオーバヘッド内の E 1 バイトの位置を示す図であり、図 2 0 は E 1 バ

イトの内容を示す図である。

図 1 9 に示すオーバーヘッド (STM-4 または STS-12 相当のオーバーヘッド) 内の位置に E 1 バイトは設定される。また、設定情報としては、ビット 1、2 は未使用ビット、ビット 3 が 1 の時、AU4-16c (または STS-48c)、ビット 4 が 1 の時、AU4-4c (または STS-12c)、ビット 5 が 1 の時、AU4 (または STS-3c) #4、ビット 6 が 1 の時、AU4 (または STS-3c) #3、ビット 7 が 1 の時、AU4 (または STS-3c) #2、ビット 8 が 1 の時、AU4 (または STS-3c) #1 である。

【0090】

なお、ビット 3 が 0 の時は、AU4-16c (または STS-48c) ではない。ビット 4 が 0 の時は、AU4-4c (または STS-12c) ではない。ビット 5 ~ 8 が 0 の時は、AU-3 (STS-1) である。

【0091】

次に本発明の伝送システムについて説明する。図 2 1 は伝送システムの構成を示す図である。伝送システム 1-2 は、図 1 で上述した伝送装置 1 の機能を 2 つの装置に分割して配置したシステムであり、第 1 の伝送装置 200 と第 2 の伝送装置 210 から構成される。

【0092】

第 1 の伝送装置 200 は、第 1 の信号インタフェース手段 201a と、第 1 のデマッピング手段 202a と、第 1 のマッピング手段 203a と、から構成される。

【0093】

第 1 の信号インタフェース手段 201a は、第 1 の系列の信号の送受信インタフェースを行う。第 1 のデマッピング手段 202a は、第 1 の系列の信号の形態と、第 2 の系列の信号の形態との差異がなくなるように下位の階層レベルまで変換して、第 1 の下位階層信号 Cd20 を生成する。

【0094】

第 1 のマッピング手段 203a は、第 2 の伝送装置 300 より送信された第 2 の下位階層信号 Cd21 を、第 1 の系列に対応した上位の階層レベルまで変換し

て、第1の上位階層信号C u 2 0を生成する。第1の上位階層信号C u 2 0は、第1の信号インタフェース手段2 0 1 aを介して外部へ出力される。

【0 0 9 5】

第2の伝送装置2 1 0は、第2の信号インタフェース手段2 1 1 aと、第2のデマッピング手段2 1 2 aと、第2のマッピング手段2 1 3 aと、から構成される。

【0 0 9 6】

第2の信号インタフェース手段2 1 1 aは、第2の系列の信号の送受信インタフェースを行う。第2のデマッピング手段2 1 2 aは、第1の系列の信号の形態と、第2の系列の信号の形態との差異がなくなるように下位の階層レベルまで変換して、第2の下位階層信号C d 2 1を生成する。

【0 0 9 7】

第2のマッピング手段2 1 3 aは、第1の伝送装置2 0 0より送信された第1の下位階層信号C d 2 0を、第2の系列に対応した上位の階層レベルまで変換して、第2の上位階層信号C u 2 1を生成する。第1の上位階層信号C u 2 1は、第2の信号インタフェース手段2 1 1 aを介して外部へ出力される。

【0 0 9 8】

図2 2は伝送システムの構成を示す図である。伝送システム1 - 3は、図3で上述した伝送装置1 aの機能を2つの装置に分割して配置したシステムであり、第1の伝送装置3 0 0と第2の伝送装置3 1 0から構成される。

【0 0 9 9】

第1の伝送装置3 0 0は、第1の信号インタフェース手段3 0 1 aと、第1のスイッチ手段3 0 2 aと、第1のデマッピング手段3 0 3 aと、第1のマッピング手段3 0 4 aとから構成される。

【0 1 0 0】

第1の信号インタフェース手段3 0 1 aは、第1の系列の信号を受信して、一定の速度レベルの第1の内部信号D 3 0へ変換し、かつ第2の乗せ換え内部信号D 3 1 aを第1の系列の信号へ変換して外部へ送信する。

【0 1 0 1】

第 1 のスイッチ手段 3 0 2 a は、第 1 の内部信号 D 3 0 と第 2 の乗せ換え内部信号 D 3 1 a のスイッチ制御を行う。

第 1 のデマッピング手段 3 0 3 a は、第 1 の内部信号 D 3 0 を、第 1 の系列の信号の形態と第 2 の系列の信号の形態との差異がなくなるように下位の階層レベルまで変換して、第 1 の下位階層信号 C d 3 0 を生成する。

【 0 1 0 2 】

第 1 のマッピング手段 3 0 4 a は、第 2 の伝送装置 3 1 0 より送信された第 2 の下位階層信号 C d 3 1 を上位の階層レベルまで変換して、第 1 の系列に対応する第 1 の乗せ換え内部信号 D 3 1 a を生成する。

【 0 1 0 3 】

第 2 の伝送装置 3 1 0 は、第 2 の信号インタフェース手段 3 1 1 a と、第 1 のスイッチ手段 3 1 2 a と、第 2 のデマッピング手段 3 1 3 a と、第 2 のマッピング手段 3 1 4 a とから構成される。

【 0 1 0 4 】

第 2 の信号インタフェース手段 3 1 1 a は、第 2 の系列の信号を受信して、一定の速度レベルの第 2 の内部信号 D 3 1 へ変換し、かつ第 1 の乗せ換え内部信号 D 3 0 a を第 2 の系列の信号へ変換して外部へ送信する。

【 0 1 0 5 】

第 2 のスイッチ手段 3 1 2 a は、第 1 の内部信号 D 3 1 と第 2 の乗せ換え内部信号 D 3 0 a のスイッチ制御を行う。

第 2 のデマッピング手段 3 1 2 a は、第 2 の内部信号 D 3 1 を、第 1 の系列の信号の形態と第 2 の系列の信号の形態との差異がなくなるように下位の階層レベルまで変換して、第 2 の下位階層信号 C d 3 1 を生成する。

【 0 1 0 6 】

第 2 のマッピング手段 3 1 3 a は、第 1 の伝送装置 3 0 0 より送信された第 1 の下位階層信号 C d 3 0 を上位の階層レベルまで変換して、第 2 の系列に対応する第 2 の乗せ換え内部信号 D 3 0 a を生成する。次に本発明の信号相互変換方法について説明する。図 2 3 は本発明の信号相互変換方法の処理手順を示すフローチャートである。

〔S 1〕第 1 の系列の信号の形態と、第 2 の系列の信号の形態との差異がなくなるように下位の階層レベルまで変換して、下位階層信号を生成する。

〔S 2〕下位階層信号を、第 1 の系列または第 2 の系列に対応した上位の階層レベルまで変換して、上位階層信号を生成する。

〔S 3〕第 1 の系列の信号と第 2 の系列の信号とが相互変換されるような上位階層信号を生成するように、下位階層信号をループバックして、第 1 の系列の信号と第 2 の系列の信号との相互変換を行う。

【0 1 0 7】

ここで、第 1 の系列の信号または第 2 の系列の信号のオーバーヘッドの終端をして下位の階層レベルまで変換してループバックした後、オーバーヘッドを挿入して上位の階層レベルまで変換することにより、第 1 の系列の信号と第 2 の系列の信号との相互変換を行う。

【0 1 0 8】

また、第 1 の系列の信号または第 2 の系列の信号のスタッフデータの位置を認識してスタッフデータがなくなる下位の階層レベルまで変換してループバックした後、変換すべき系列のスタッフデータの位置を認識しスタッフデータを挿入して上位の階層まで変換することにより、第 1 の系列の信号と第 2 の系列の信号との相互変換を行う。

【0 1 0 9】

さらに、第 1 の系列の信号と第 2 の系列の信号との速度の変換を行う。この場合、速度の変換として、TU-11 から TU-12、TU-11 から VT2、VT1.5 から TU-12、VT1.5 から VT2 への変換の少なくとも 1 つを行う。

【0 1 1 0】

また、ATMセルを含む第 1 の系列の信号または第 2 の系列の信号から ATMセルを抽出して下位の階層レベルまで変換してループバックした後、ATMセルを挿入して上位の階層レベルへ変換することにより、第 1 の系列の信号と第 2 の系列の信号との相互変換を行う。

【0 1 1 1】

さらに、IPパケットを含む第1の系列の信号または第2の系列の信号から、下位階層信号として共通フォーマットを生成するまで下位の階層レベルまで変換してループバックした後、共通フォーマットを上位の階層まで変換することにより、第1の系列の信号と第2の系列の信号との相互変換を行う。

【0112】

また、信号相互変換として、系列の異なる高次群信号同士の相互変換、系列の異なる低次群信号同士の相互変換、系列の異なる高次群信号と低次群信号の相互変換、の少なくとも1つを行う。

【0113】

さらに、第1の系列の信号と第2の系列の信号との相互変換として、SDHとSONETの相互変換、同一系列で互いに階層の異なる信号の相互変換、PDHの相互変換、ATMインタフェースの相互変換、の少なくとも1つを行う。

【0114】

また、AUポインタを識別して、第1の系列の信号と第2の系列の信号との相互変換を行う。または、E1バイトを識別して、第1の系列の信号と第2の系列の信号との相互変換を行う。

【0115】

さらに、第1の系列の信号と前記第2の系列の信号との相互変換を行う際の保守・運用の設定を、ネットワーク管理装置を用いて行う。

次に本発明の信号相互変換手段10を、低次群インタフェース部分に設けた場合の具体的なシステム構成について説明する。

【0116】

図24は第1のシステム構成を示す図である。AU-3系列とAU-4系列それぞれに対応した、複数枚の高速INF部402、403と、クロスコネクト部（スイッチ部）404、複数のDS1(=T1)、E1(D12)のチャンネルとのインタフェースを持つ複数枚の低次群インタフェース部410を持つ。

1枚の低次群インタフェース部に対し、DS1なら、 $28 * L$ チャンネル、E1なら $21 * L$ チャンネルを持つ。高速INF部402、403は、STM-64(OC-192)、またはSTM-16(OC-48)、またはSTM-4(O

C-12)、またはSTM-1 (OC-3) のインタフェースを持つ (複数ch可)。

【0117】

高速INF部402、403とクロスコネクト部404、あるいはクロスコネクト部404と低次群インタフェース部410といった、装置内主信号インタフェースは、622Mbps (= STM-4 / STS-12相当のフレーム) で結ぶ (装置構成によっては、この信号は、より高速 (例2.4Gbps) でも、低速 (155Mbps) でも構わない)。

【0118】

当然、高速INF部402、403では、外部信号からこの信号レベルまでの、Demux/Mux機能、低次群部では、低次群信号 (DS1、E1等) からこの信号レベルまでのマッピング/デマッピング機能を持つ。

【0119】

構成要件の1つになっている、このマッピング/デマッピング機能の例として図のような構成をあげる。低次群インタフェース部は、622MbpsフレームからDS1/E1等までの、AU-4系に対応した、デマッピング部 (デマックス/デマッピング部) とマッピング部 (マッピング/マックス部) 及びAU-3系に対応した、デマッピング部 (デマックス/デマッピング部) とマッピング部 (マッピング/マックス部) を持つ。

【0120】

図のように、低次群部でクロスコネクト部404側から入力した622Mbps信号を、TUG-2のレベル以下までデマックスした後、ループバックして、他の系列でマックスすることにより、AU-3系列を内部構造に持つ、STM-n (STS-3×n/OC-3×n) 信号をAU-4系列を内部構造に持つ、STM-n (STS-3×n/OC-3×n) 信号に変換することができる。同様に、AU-4系列をAU-3系列に変換することもできる。

【0121】

図25は第2のシステム構成を示す図である。AU-3系の多重化階層と、AU-4系の階層では、一見同じように見えるVC-3フレームだが、そのフレー

ム内のスタッフカラムの位置が異なる。第2のシステム構成は、スタッフカラムの位置を考慮したシステムである。

【0 1 2 2】

低次群インタフェース部 5 1 0 は、図のように、A U - 3 系と A U - 4 系の両方に対応した、マックス／マッピング、デマックス／デマッピング機能を持つ。クロスコネクト部 5 0 4 より、装置内信号レベル（例えば、S T M - 4 / S T S - 1 2 相当のフレーム）が入力される。

【0 1 2 3】

入力する信号の階層系列に応じて、デマックス／デマッピングをする。当然 V C - 3 をデマッピングするときは、系列に応じたスタッフバイト位置を正しく処理することができる。V C - 3 のデマッピングが終わったところで、両系列の信号のフォーマットが同じになったところでループバック設定によって、マッピング／マックス側へ折り返す（ループバック機能を設ける位置の都合によっては、より下の階層で行なっても良い）。

【0 1 2 4】

マッピング／マックス時は、変換したい先の系列に応じて行なえるように設定する。この設定方法は、例えば、低次群インタフェース部 5 1 0 に Provision Register 領域を持ち、ネットワーク管理装置 2 0 から C P U 制御部 5 2 0 を通じて、このレジスタに設定を書きこむことによって、マッピング／マックス系列を選択できるようにする（図中の、A U - P T R - D E T、A U - P T R i n s e r t とは A U ポインタの終端、挿入機能を持つブロックである。挿入時のポインタ値は 5 2 2 と、固定値にすると良い）。

【0 1 2 5】

図 2 6 は第 3 のシステム構成を示す図である。低次群インタフェース部 6 0 0 は、D S 1 (= T 1)、E 1 (= D 1 2)、6 4 K b p s といった、P D H 信号や A T M がマッピングされた信号等のインタフェースを持ち、装置内信号レベルである 6 2 2 M b p s へ持ち上げる機能を持つ。

【0 1 2 6】

デマックス／デマッピング、マックス／マッピングを詳しく見ると、T U G -

2レベルの信号（STS-1/TU-3/VC-3レベルにTUG-2は7つ収容される）をTU-12（VT2）、TU-11（VT1.5）に応じて、図のようにマックス/デマックスする機能、さらに、TU-11処理部からは、VC-11マッピング/デマッピング部へ、TU-12処理部からは、VC-11及びVC-12の同処理部へインタフェースする。

【0127】

さて、TU-11の系列の信号を、TU-12の系列の信号に変換したいとき（例えば、DS1（=T1）がマッピングされている信号をTU-12系列に再マッピングしたいとき）は次のようにする。

【0128】

TU-11デマックス部より、VC-11デマッピング部へ出力されるVC-11信号を、ループバック設定して、TU-12マックス部へ信号を送ってやる。それより上位の多重化は、TU-12の系列に従って行なわれる。ループバックの設定位置の設計の都合によっては、より下位のレベルでループバックして、所望の変換をしても良い。

【0129】

図27は第4のシステム構成を示す図である。高速INF部702は、‘ATM over SONET’網に、高速INF部704は、‘ATM over SDH’網に接続されている。また、低次群インタフェース部710は、‘ATM over DS3’、‘ATM over PLCP over DS3’あるいは‘ATM over E3’のような信号と接続されている。このような、ATMがマッピングされているフレームを相互に変換するのが、第4のシステム構成である。

【0130】

低速インタフェース部710は、装置内主信号（STS相当フレーム：例62Mbpsまたは155Mbps等）をデマックス/マックス、デマッピング/マッピングをして、ATMセルを取り出したり、逆にATMセルをペイロードにマッピングしたりするSTS-デマックス/マックス部や、DS3やE3とインタフェースしてから、DS3やE3フレーム（さらには、PLCPフレーム）を

一度デマッピング／マッピングし、ATMセルを取り出す（及び逆にATMセルをPDHフレームにマッピングする）部分を持つ。

【0131】

ATMセルを抽出するには、フレームをデマッピングしたところで、セル同期（＝ATMヘッダ部分を検出する）ことによって得られる。さて、このようにATMセルを取り出したところで、ループバック設定のようなことをして、信号の接続先を各部に切り替えることにより、フレーム変換をする機能を持つ。また、このような設定をすることにより、フレーム変換を実現することができる。

【0132】

図28は第5のシステム構成を示す図である。例として、‘IP over WDM’ と ‘IP over SONET/SDH’ と ‘IP over PPP’ と ‘IP over ATM’ と ‘IP over Ethernet’ と ‘IP over 他パケット’ とのインタフェースを行うIPインタフェース部810を持つ装置をあげる。

【0133】

IPインタフェース部810は、クロスコネクタ部等の装置内の他とのインタフェースを持つ。IPインタフェース部810で、これらのフレームから、IPパケットレベルの信号を取り出す。このIPパケットレベルの処理部で、接続先を切り換える設定をしてやることにより、これらのフレームを変換する機能を持つ。また、そのような設定をすることによりフレームを変換できる。

【0134】

装置が、‘IP over PPP over SONET’、‘IP over ATM over SONET’、‘IP over X over SONET over WDM’（X=PPP、ATM等、Xがない場合もここに含める）といった、インタフェースを持つ場合も、装置内で、‘IP over PPP’、‘IP over ATM’等までデマッピングして、図のIPインタフェース部に入出力してやれば、同様に、これらの信号も含めてフレームの相互変換ができる。

【0135】

以上説明したように、本発明の伝送装置及び信号相互変換方法は、第 1 の系列の信号の形態と、第 2 の系列の信号の形態との差異がなくなるように、下位の階層レベルまで変換して下位階層信号を生成した後、第 1 の系列の信号と第 2 の系列の信号とが相互変換されるように下位階層信号をループバックして、下位階層信号を上位の階層レベルまで変換して上位階層信号を生成することとした。

【0 1 3 6】

これにより、階層多重等の仕様が互いに異なる信号を効率よく変換して、信号の高品質な伝送制御を行うことが可能になる。

なお、上記の伝送装置では、装置内部で光分離多重機能や、光クロスコネクト機能を持つことにより、電気信号だけでなく、光信号で様々な分離・多重やクロスコネクト制御（スイッチ制御）をしてもよい。

【0 1 3 7】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の伝送装置は、第 1 の系列の信号の形態と、第 2 の系列の信号の形態との差異がなくなるように、下位の階層レベルまで変換して下位階層信号を生成した後、第 1 の系列の信号と第 2 の系列の信号とが相互変換されるように下位階層信号をループバックして、下位階層信号を上位の階層レベルまで変換して上位階層信号を生成する構成とした。これにより、仕様が互いに異なる信号を効率よく変換して、信号の高品質な伝送制御を行うことが可能になる。

【0 1 3 8】

また、本発明の信号相互変換方法は、第 1 の系列の信号の形態と、第 2 の系列の信号の形態との差異がなくなるように、下位の階層レベルまで変換して下位階層信号を生成した後、第 1 の系列の信号と第 2 の系列の信号とが相互変換されるように下位階層信号をループバックして、下位階層信号を上位の階層レベルまで変換して上位階層信号を生成することとした。これにより、仕様が互いに異なる信号を効率よく変換して、信号の高品質な伝送制御を行うことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の伝送装置の原理図である。

【図 2】

伝送装置の動作を説明するための図である。

【図 3】

伝送装置の構成を示す図である。

【図 4】

スタッフカラムの位置を示す図である。

【図 5】

スタッフカラムの位置を示す図である。

【図 6】

スタッフカラムの位置を示す図である。

【図 7】

VT 1. 5 から TU - 1 2 への変換を示す図である。

【図 8】

VC - 4 が多重化された信号から VC - 4 - 4 c が多重化された信号への変換を示す図である。

【図 9】

M 2 3 から M 1 3 (または C-bit) への変換を示す図である。

【図 1 0】

ATMセルを含む信号の変換を示す図である。

【図 1 1】

ATM - 1 5 0 から ATM - 6 0 0 への変換を示す図である。

【図 1 2】

‘IP over WDM’ から ‘IP over SONET’ への変換を示す図である。

【図 1 3】

伝送装置の構成を示す図である。

【図 1 4】

AUポインタ制御手段を含む信号相互変換手段の構成を示す図である。

【図 1 5】

A U 3 と A U 4 の識別例を示す図である。

【図 1 6】

A U 3 と A U 4 の識別例を示す図である。

【図 1 7】

A U 3 と A U 4 の識別例を示す図である。

【図 1 8】

E 1 バイト制御手段を含む信号相互変換手段の構成を示す図である。

【図 1 9】

オーバーヘッド内の E 1 バイトの位置を示す図である。

【図 2 0】

E 1 バイトの内容を示す図である。

【図 2 1】

伝送システムの構成を示す図である。

【図 2 2】

伝送システムの構成を示す図である。

【図 2 3】

本発明の信号相互変換方法の処理手順を示す図である。

【図 2 4】

第 1 のシステム構成を示す図である。

【図 2 5】

第 2 のシステム構成を示す図である。

【図 2 6】

第 3 のシステム構成を示す図である。

【図 2 7】

第 4 のシステム構成を示す図である。

【図 2 8】

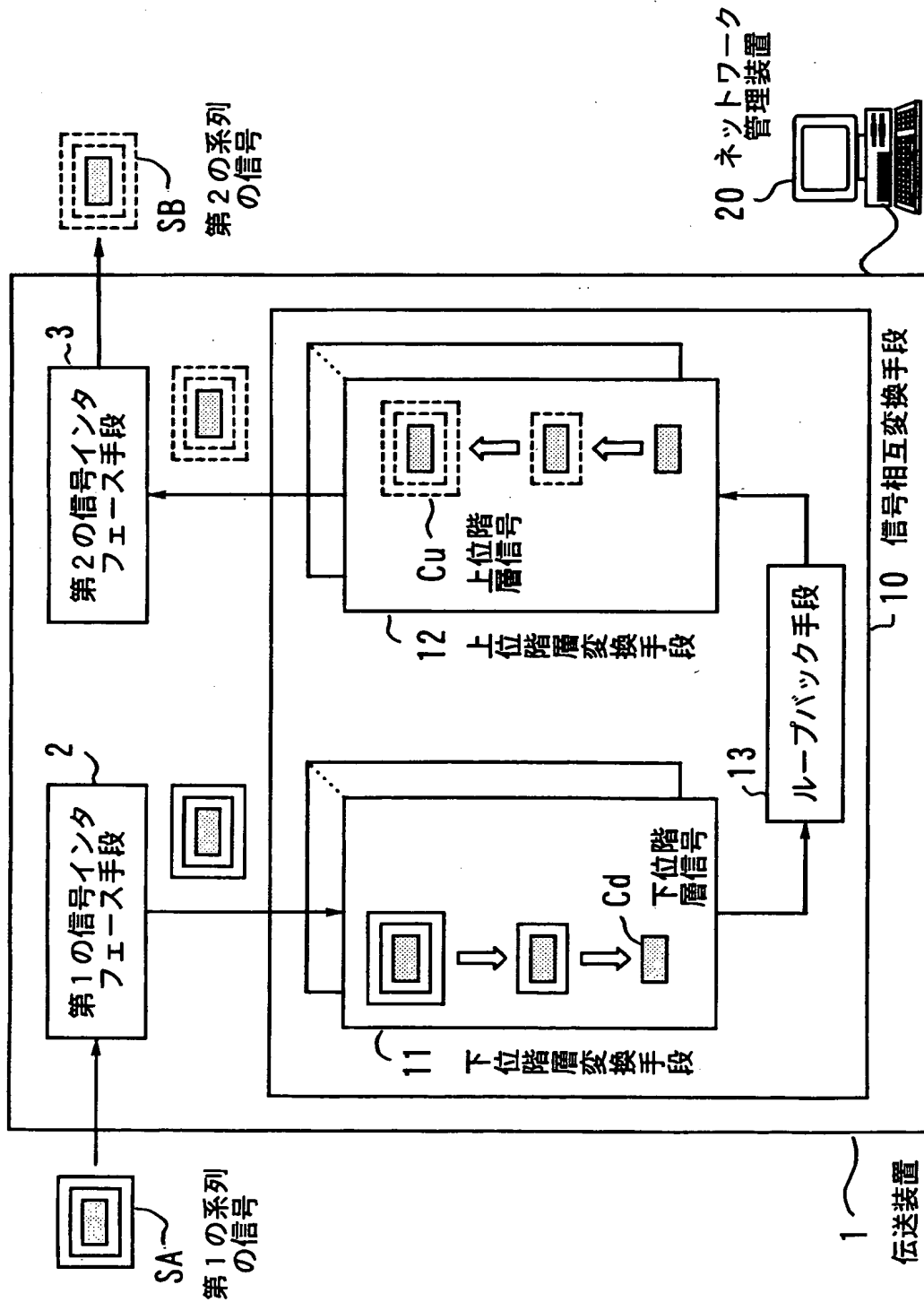
第 5 のシステム構成を示す図である。

【符号の説明】

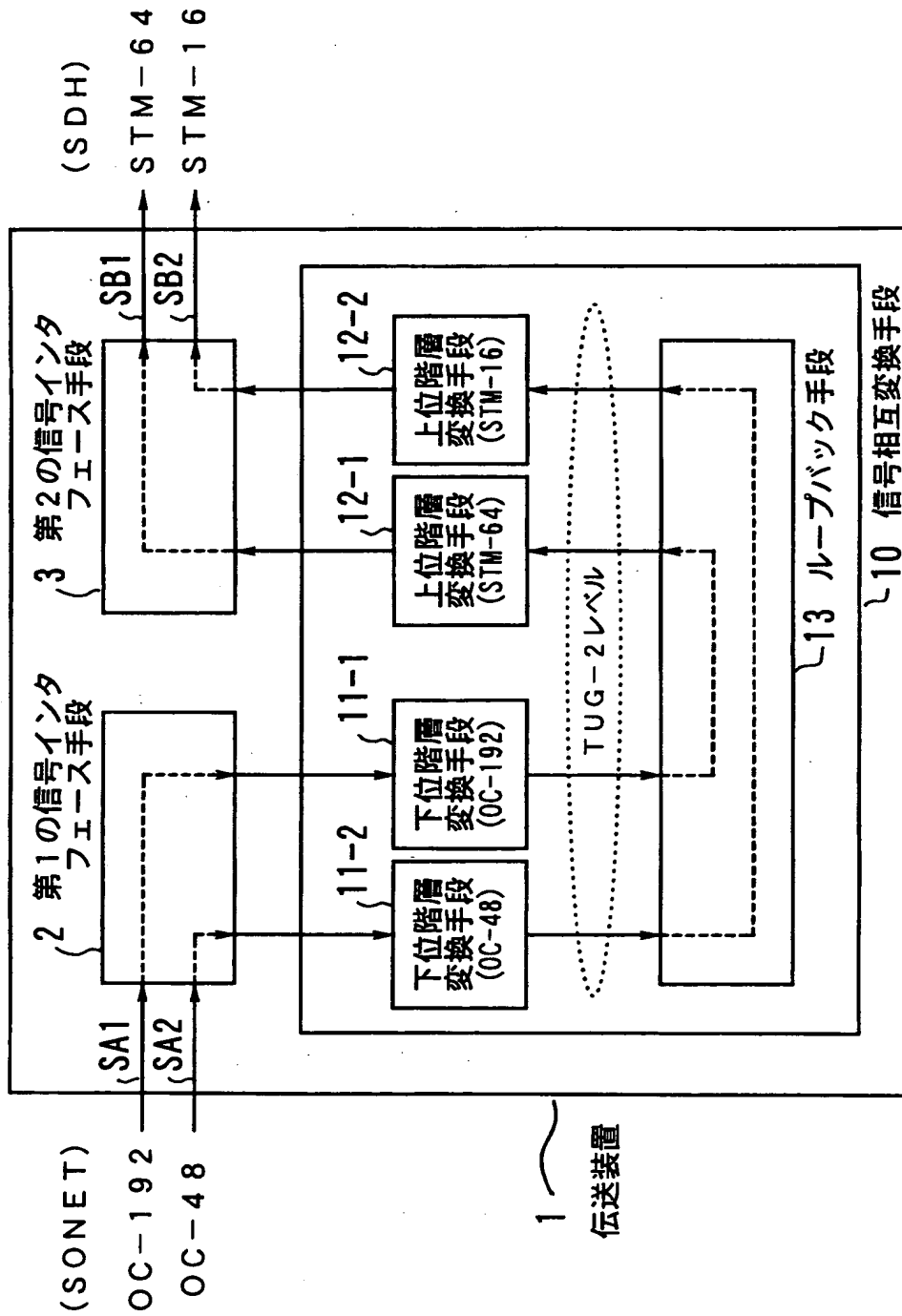
- 1 伝送装置
- 2 第 1 の信号インタフェース手段
- 3 第 2 の信号インタフェース手段
 - 1 0 信号相互変換手段
 - 1 1 下位階層変換手段
 - 1 2 上位階層変換手段
 - 1 3 ループバック手段
- C d 下位階層信号
- C u 上位階層信号
- S A 第 1 の系列の信号
- S B 第 2 の系列の信号

【書類名】 図面

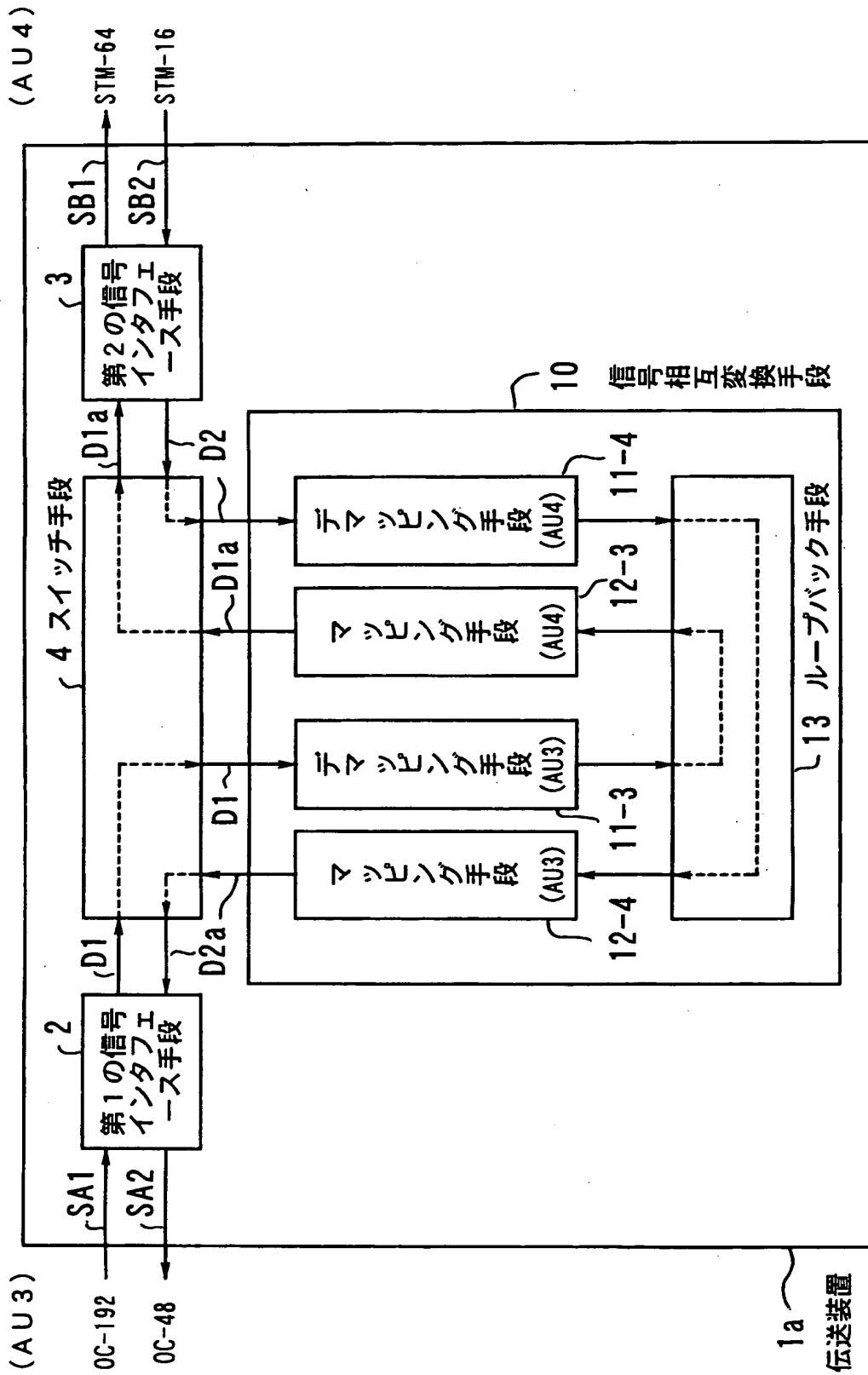
【図 1】



【図 2】



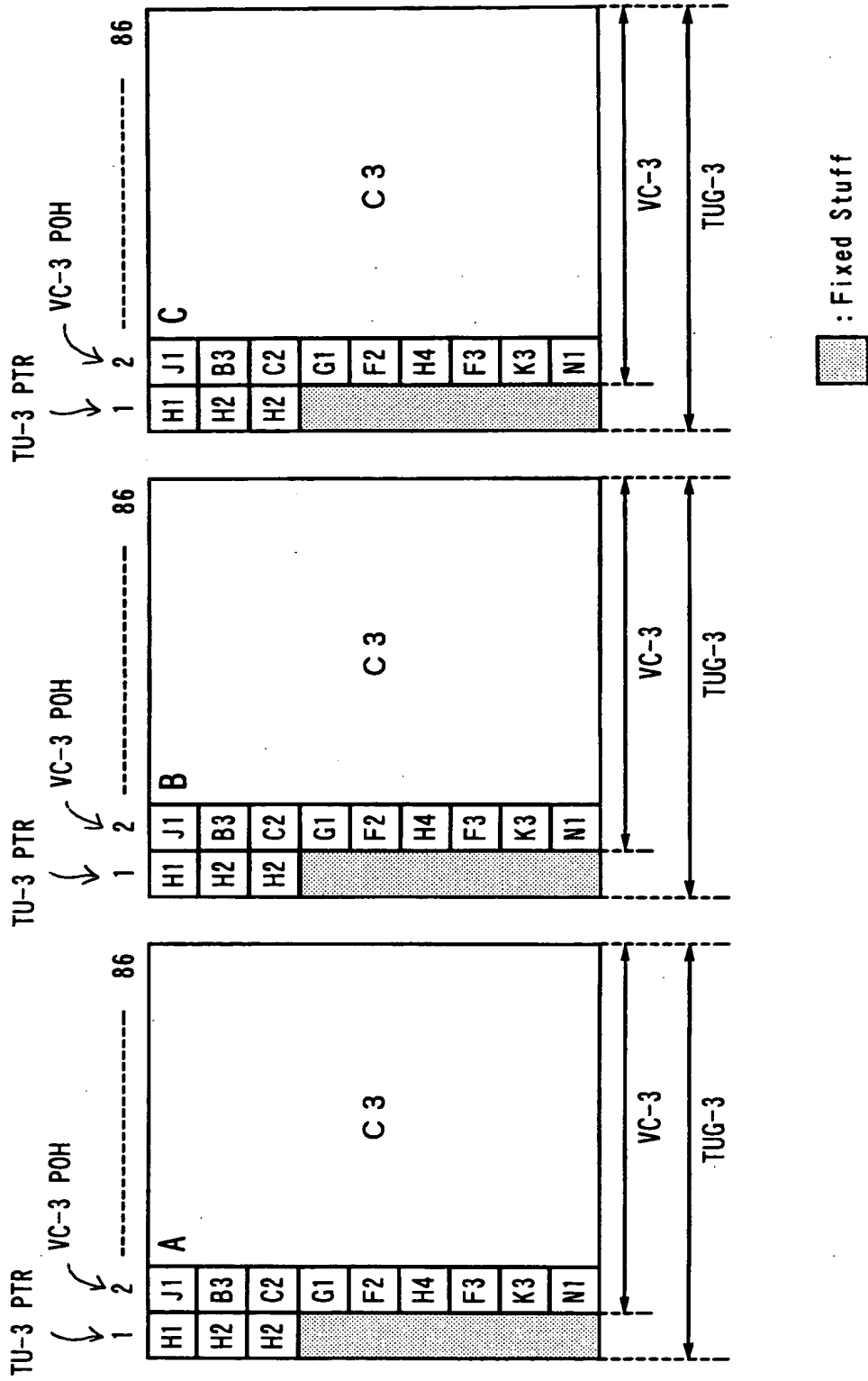
【図 3】



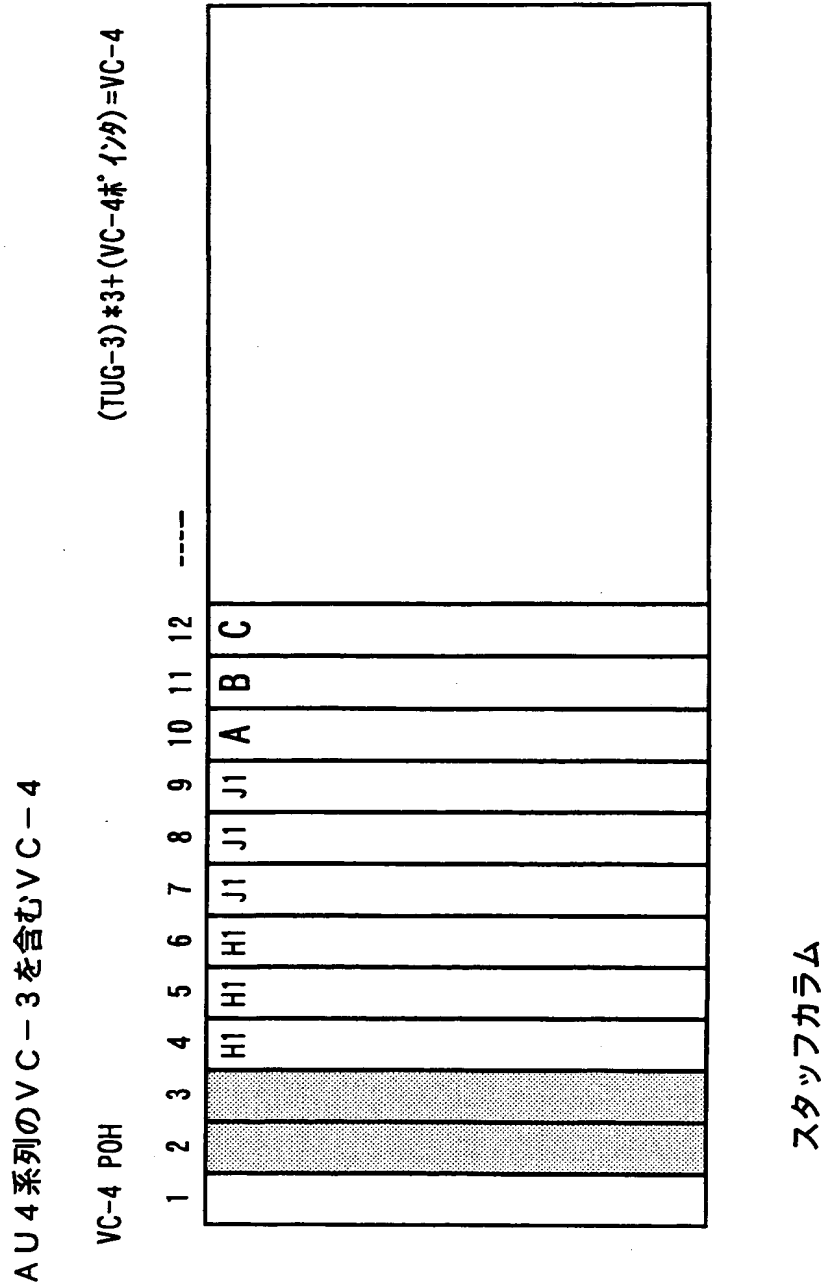
【図 4】

A U 4 系列の VC-3 フレーム

$$(C-3) + (VC-3 \text{ POH}) + (TU-3 \text{ PTR}) = VC-4$$

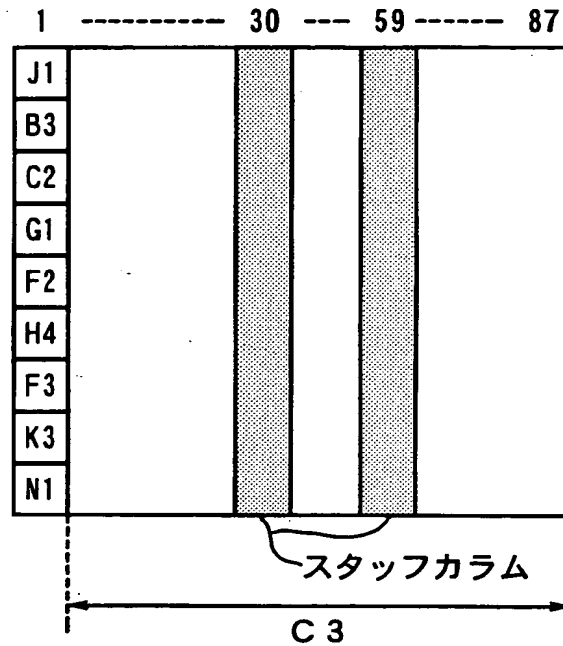


【図 5】

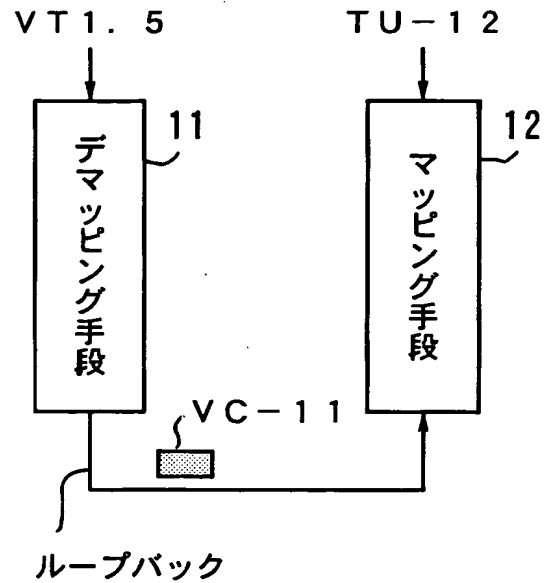


【図 6】

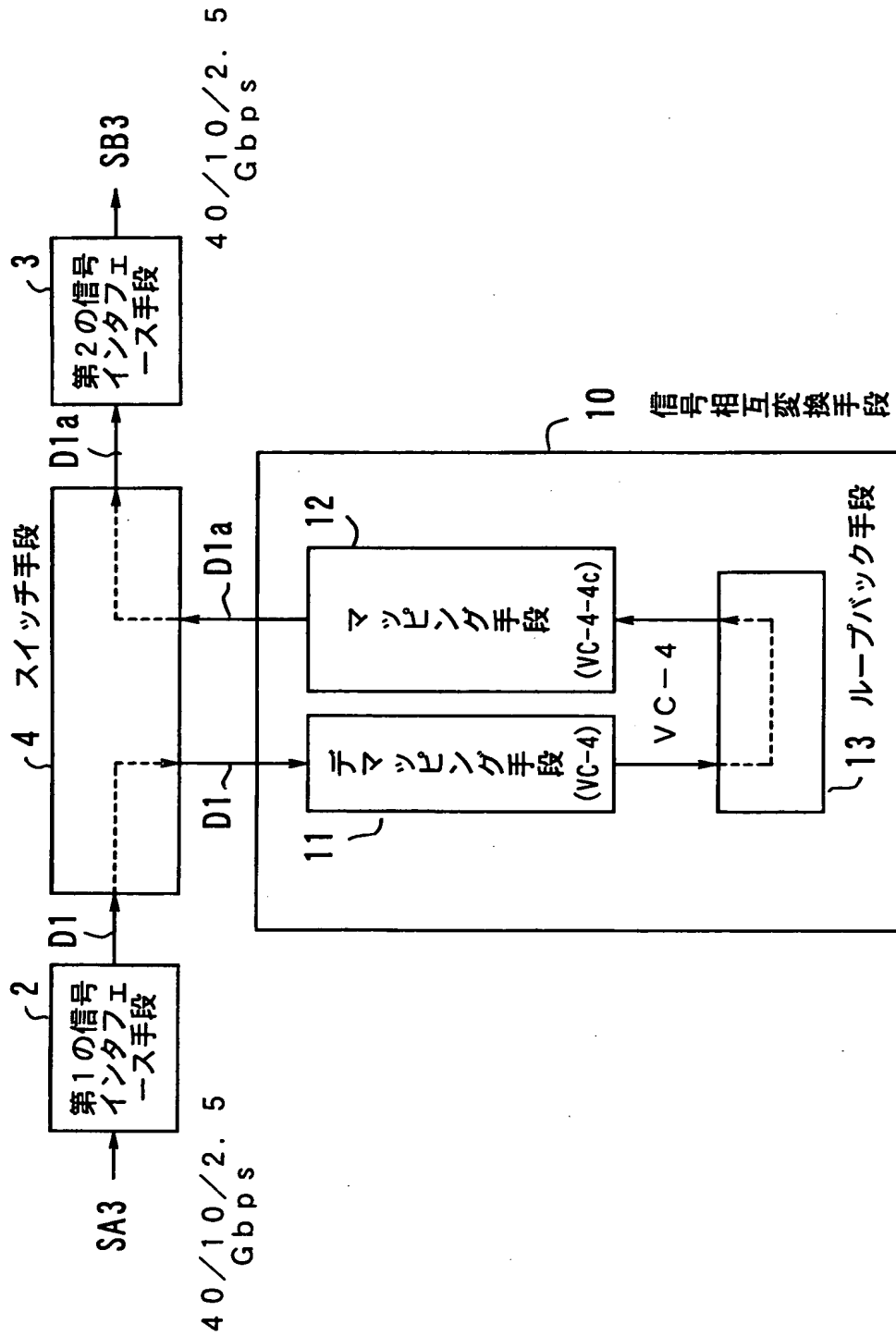
A U 3 系列の V C - 3 フレーム



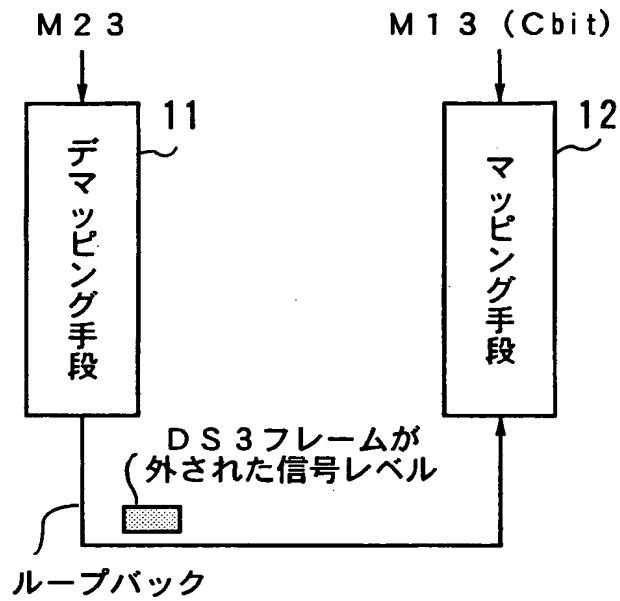
【図 7】



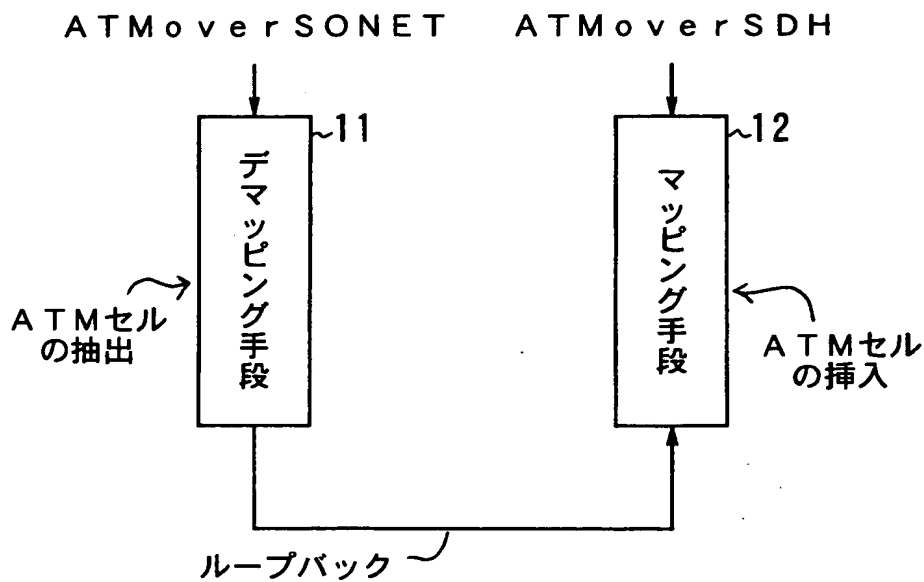
【図 8】



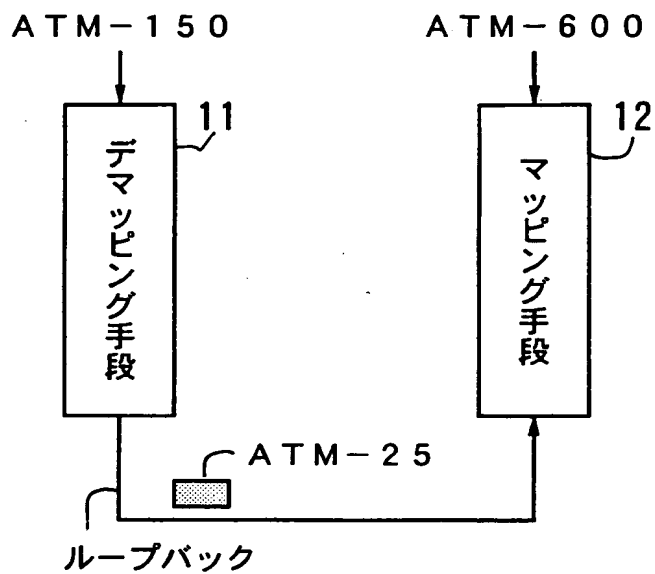
【図 9】



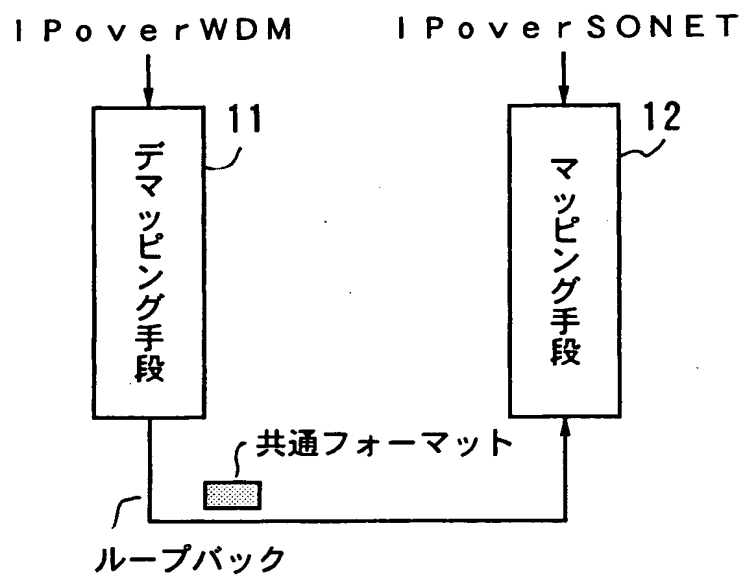
【図 1 0】



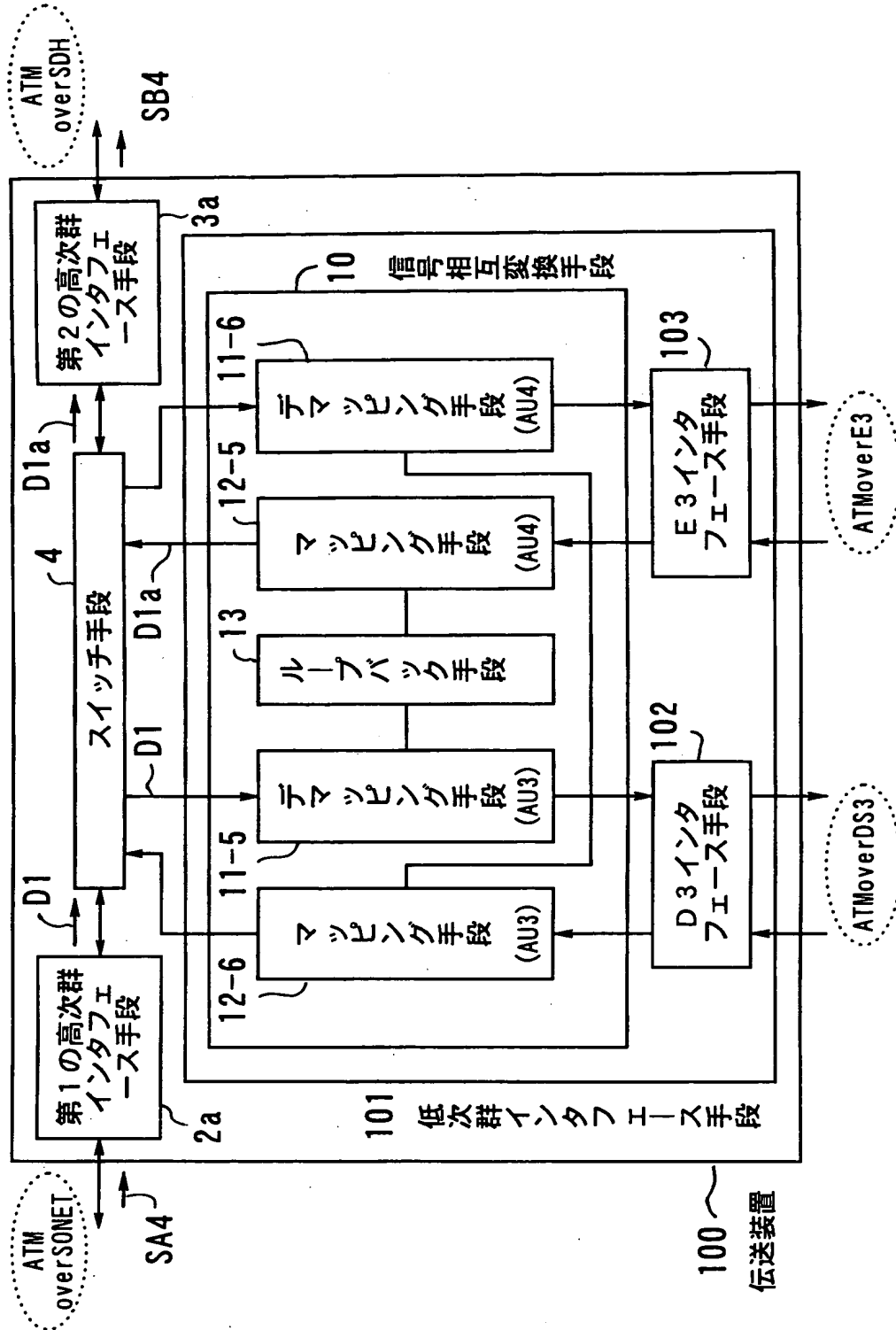
【図 1 1】



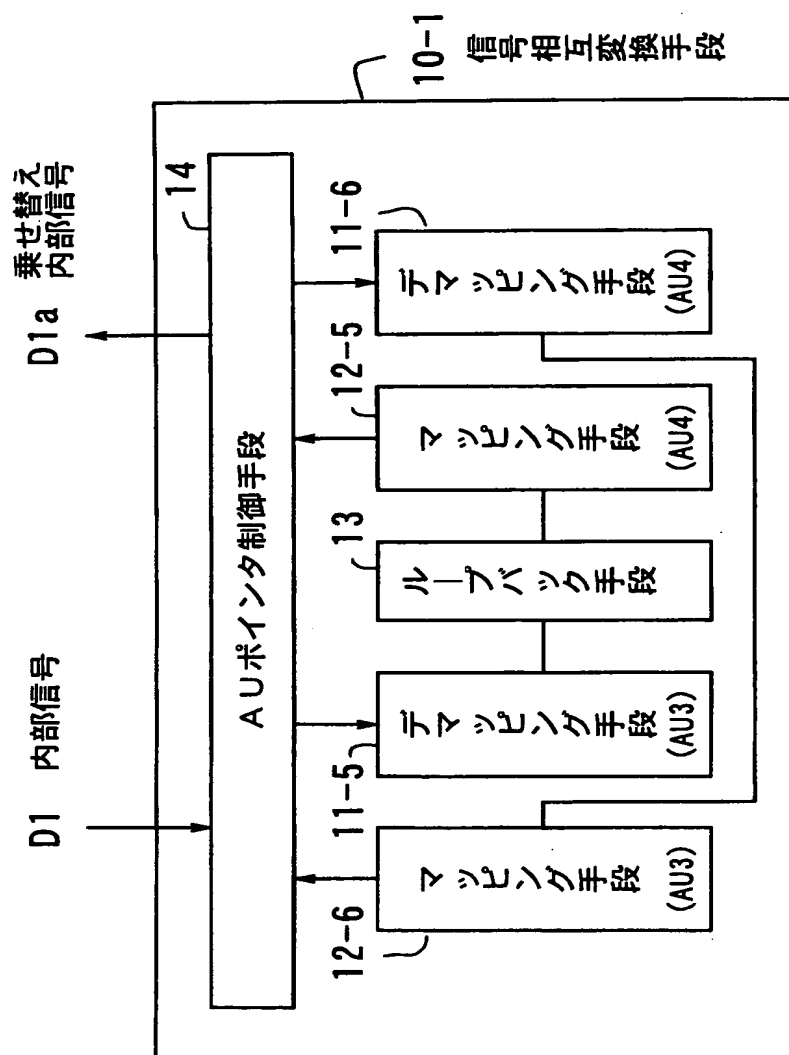
【図 1 2】



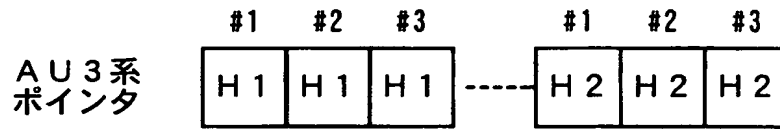
【図13】



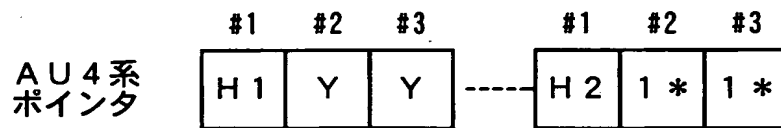
【図 14】



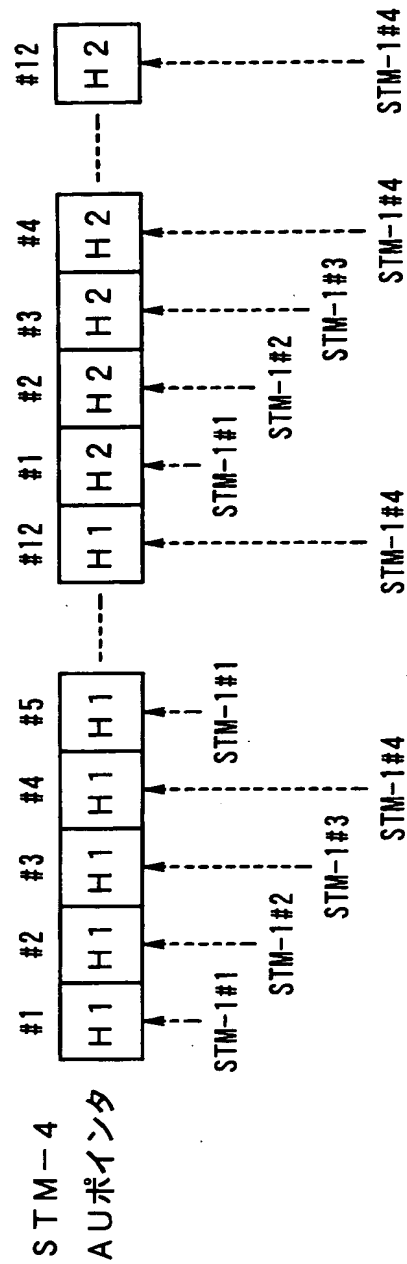
【図 1 5】



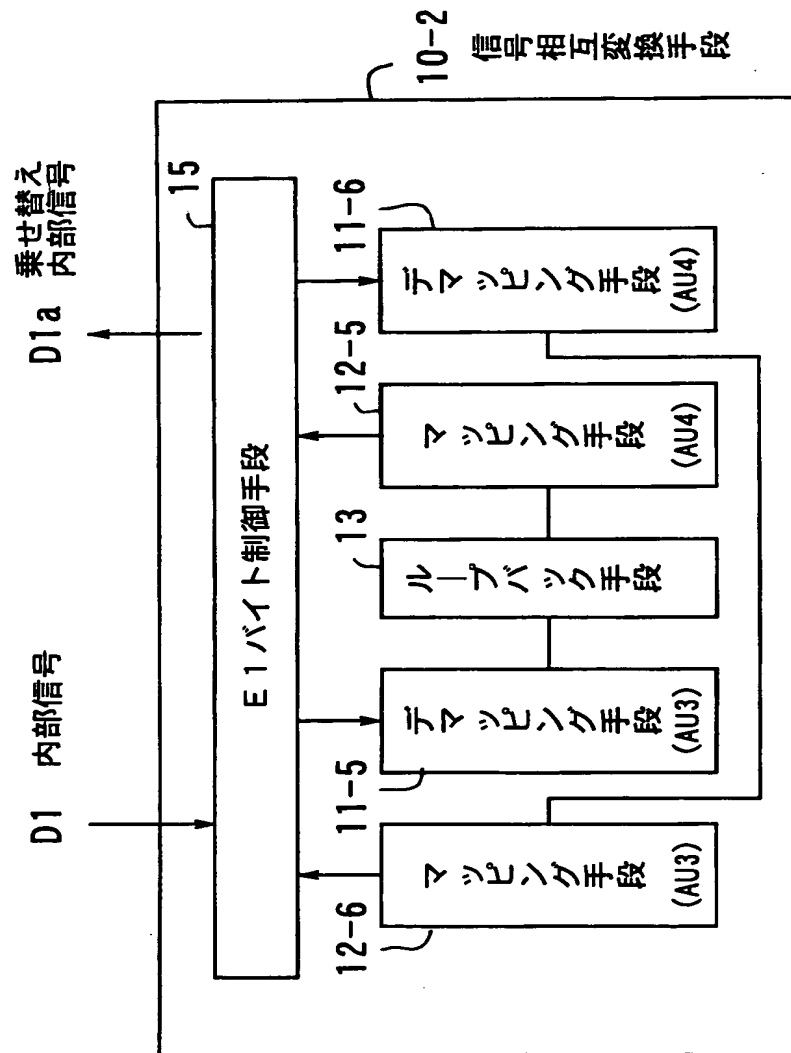
【図 1 6】



【図 17】



【図 18】



【図 1 9】

装置内で用いるSTM (STM-4)
フレームのオーバーヘッドのフォーマット

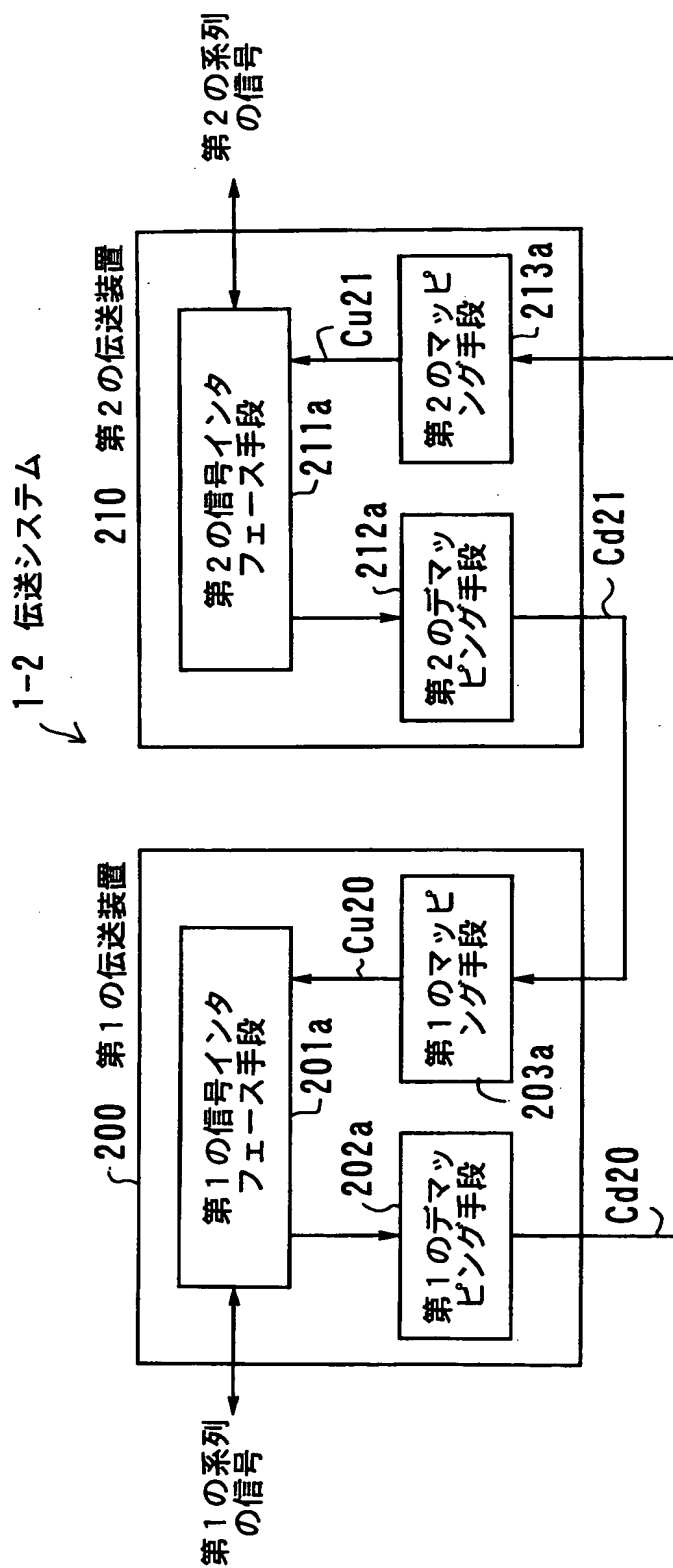
#1	#2	#3	#12	#1	#2	#3	#12	#1	#2	#3	#12
A1	A1	A1	A1	A2	A2	A2	A2	—	—	—	—
B1	—	—	—	E1	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H1	H1	H1	H1	H2	H2	H2	H2	H3	H3	H3	H3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

— : ALL 0

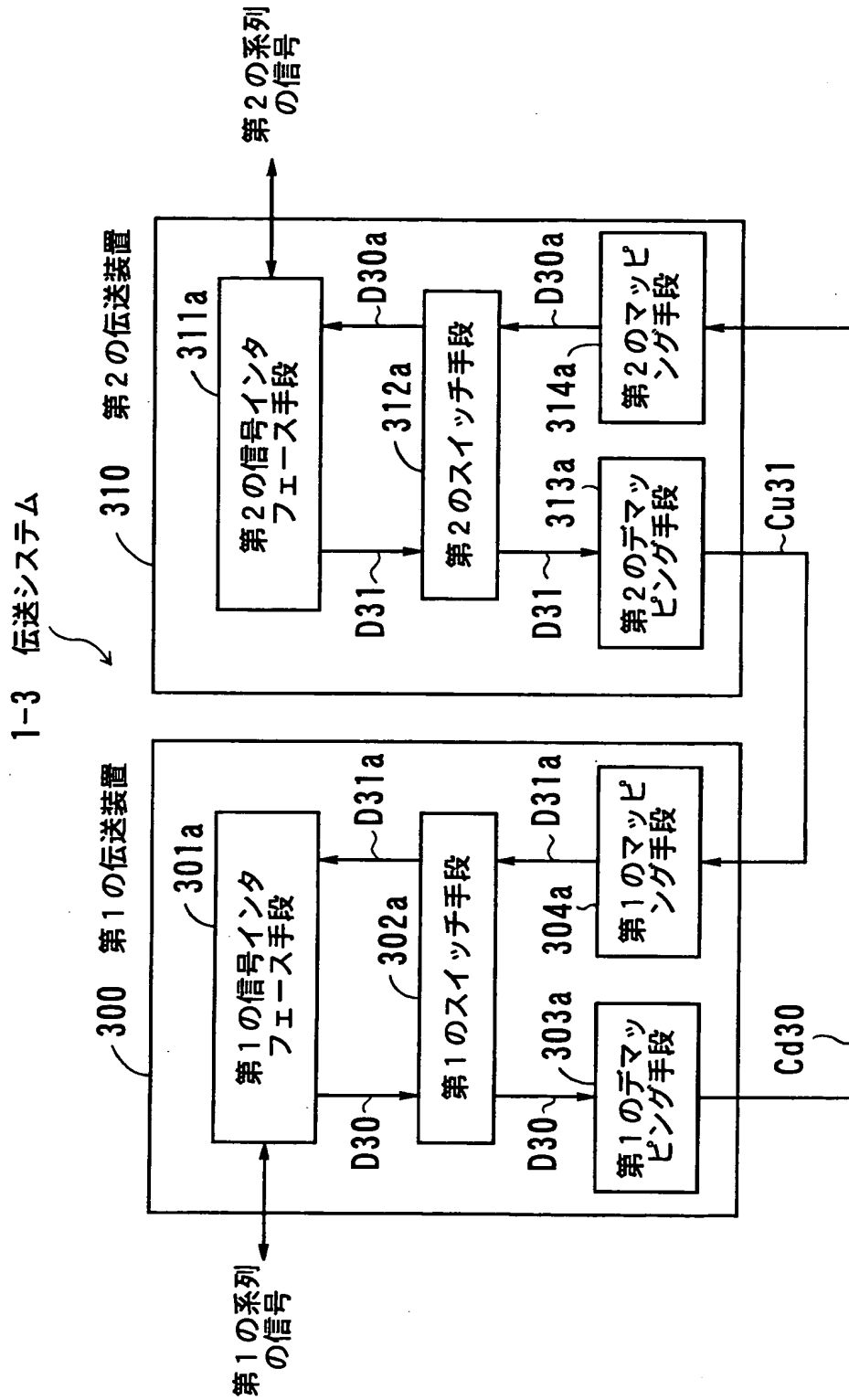
【図 20】

Bit	内容	状態
ビット1、2	未使用	0
ビット3	AU4-16c (STS-48c)	1:コンカチネーション
ビット4	AU4-4c (STS-12c)	1:コンカチネーション
ビット5	AU4 (STS-3c) #4	1:コンカチネーション
ビット6	AU4 (STS-3c) #3	1:コンカチネーション
ビット7	AU4 (STS-3c) #2	1:コンカチネーション
ビット8	AU4 (STS-3c) #1	1:コンカチネーション

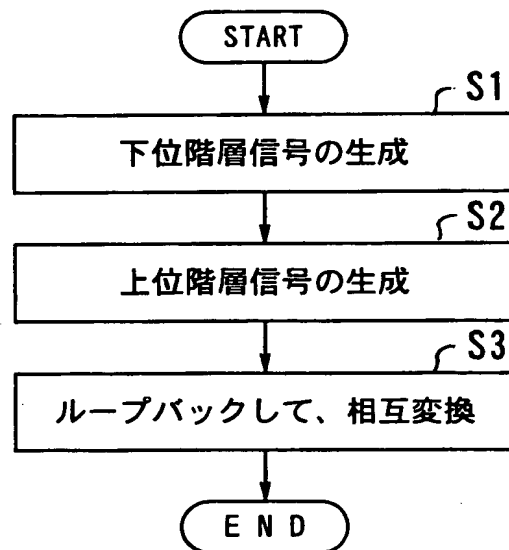
【図 21】



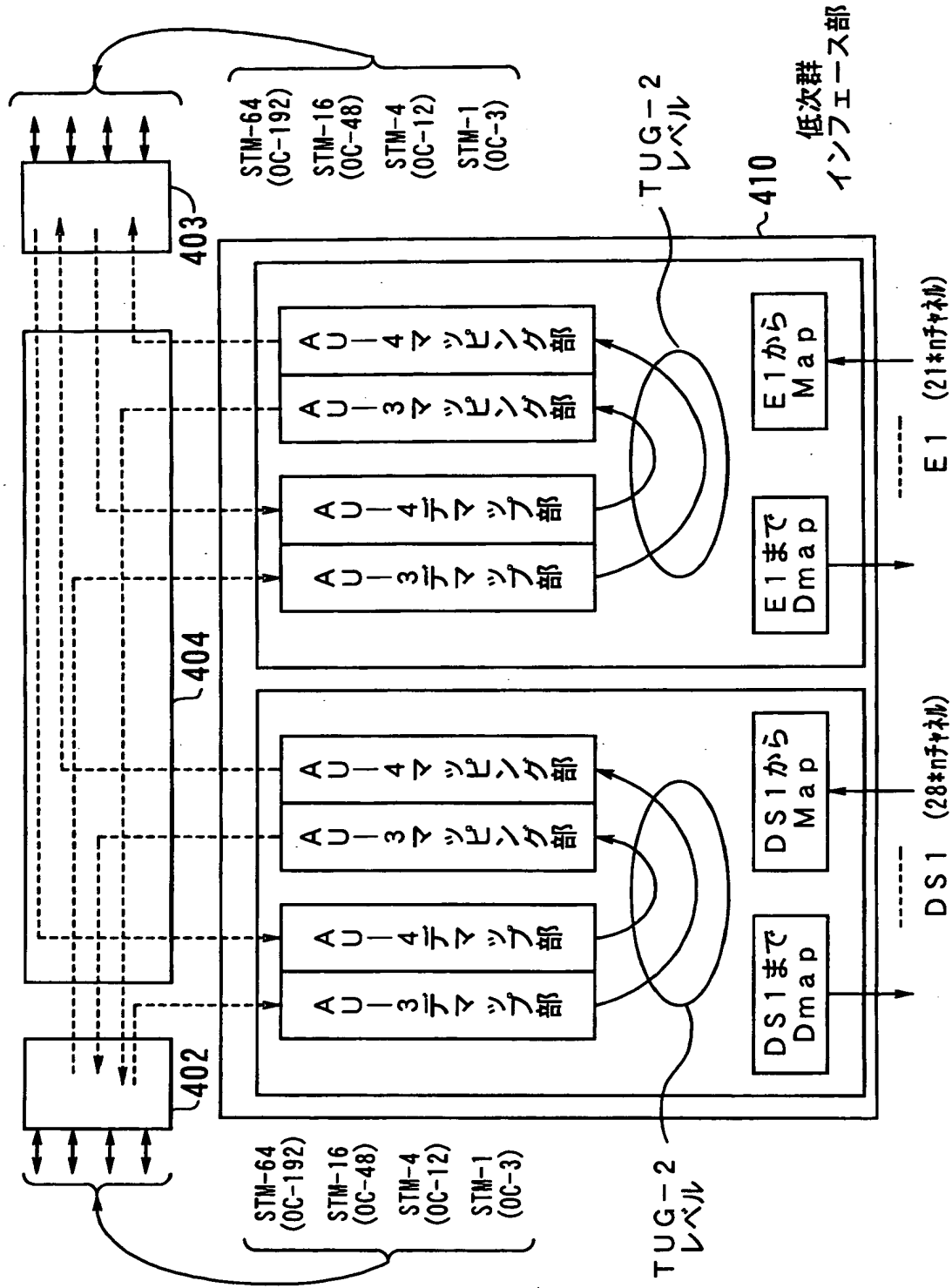
【図 22】



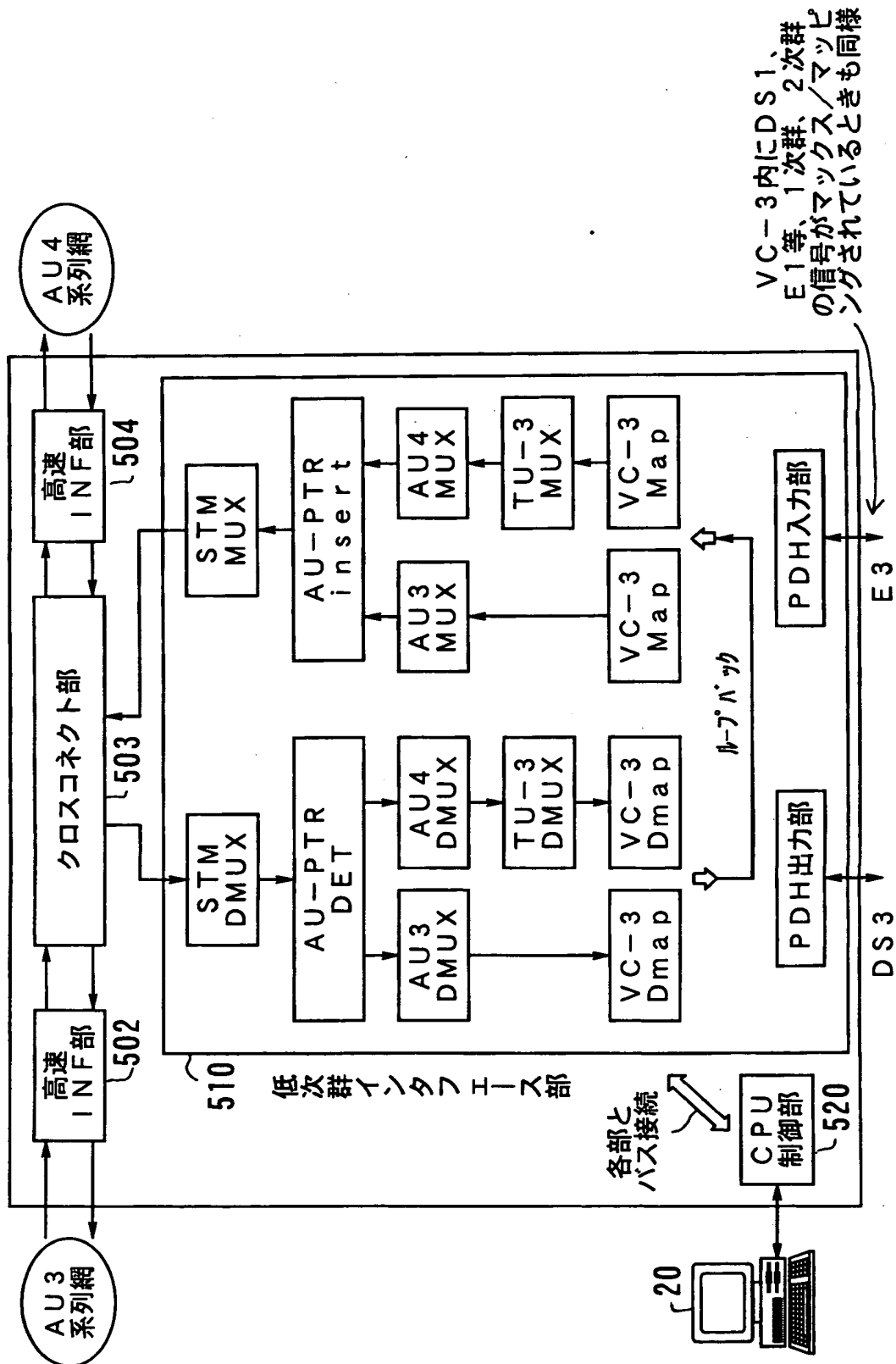
【図 2 3】



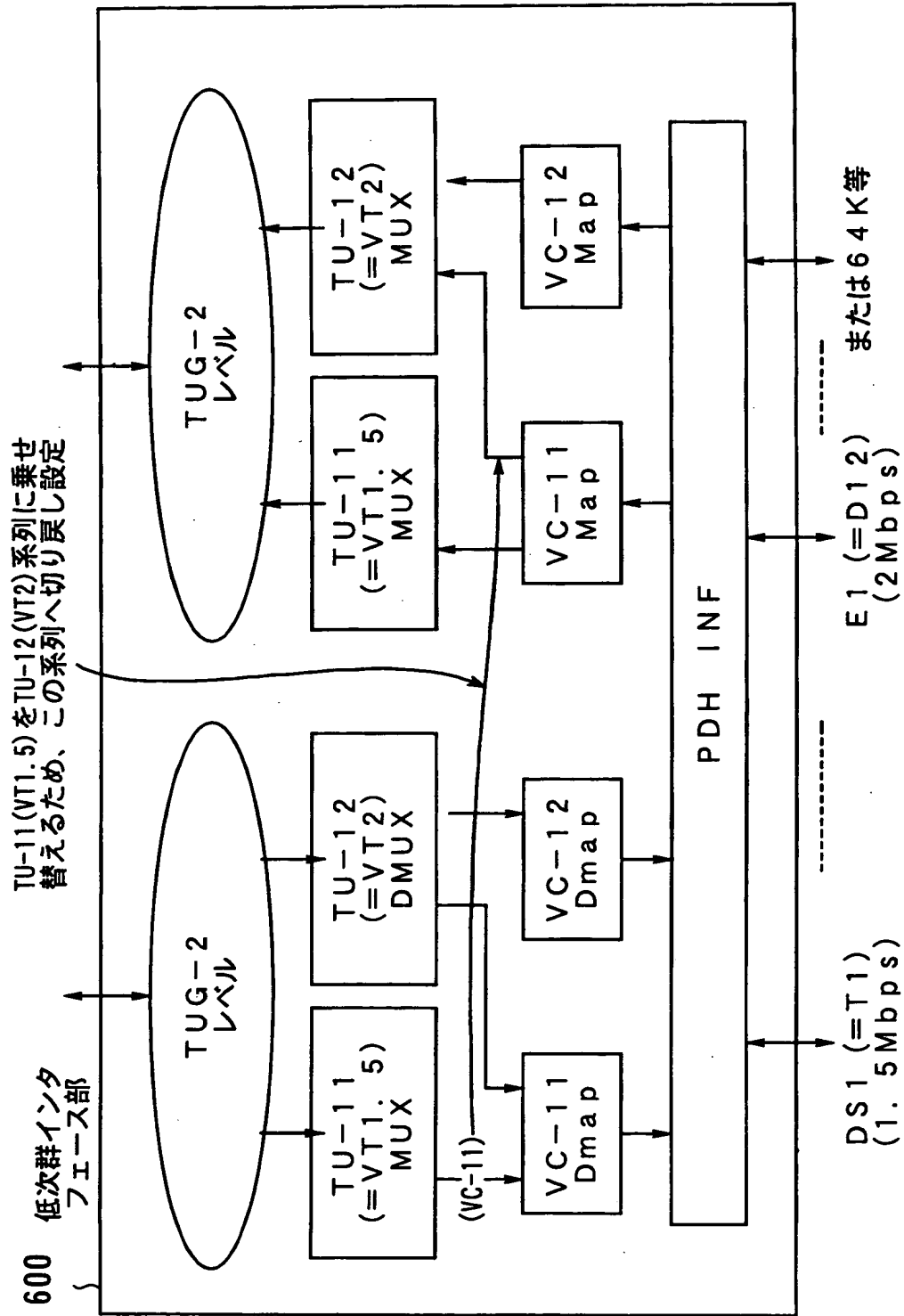
【図 24】



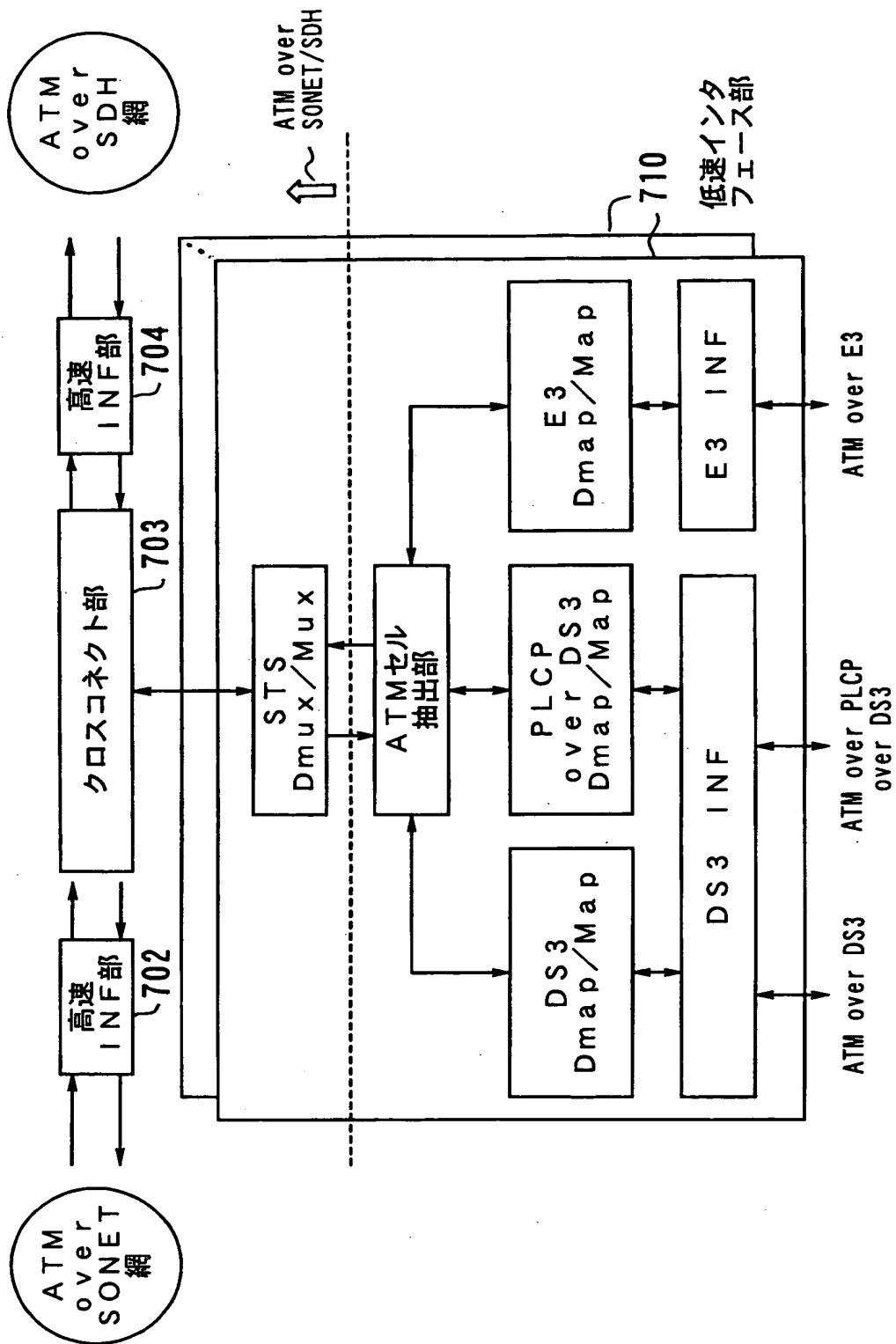
【図 25】



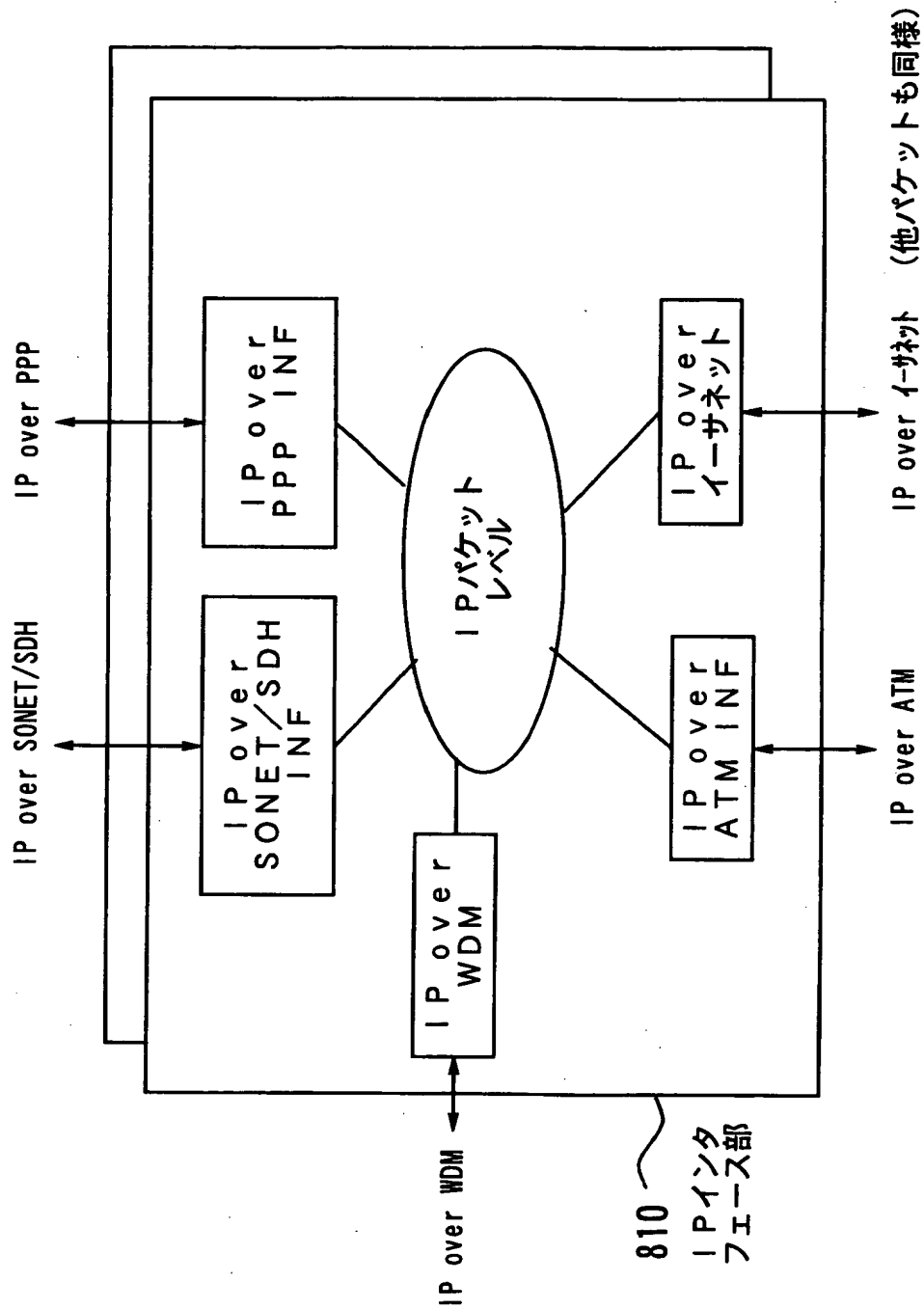
【図 26】



【図 27】



【図 28】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 仕様が互いに異なる信号を効率よく相互変換して、信号の伝送制御を行う。

【解決手段】 第1の信号インタフェース手段2は、第1の系列の信号SAの送受信インタフェースを行う。第2の信号インタフェース手段3は、第2の系列の信号SBの送受信インタフェースを行う。下位階層変換手段11は、第1の系列の信号SAの信号形態と、第2の系列の信号SBの信号形態との差異がなくなるように下位の階層レベルまで変換して、下位階層信号Cdを生成する。上位階層変換手段12は、下位階層信号Cdを第1の系列または第2の系列に対応した上位の階層レベルまで変換して、上位階層信号Cuを生成する。ループバック手段13は、第1の系列の信号SAと第2の系列の信号SBとが相互変換されるように、下位階層信号Cdを対応する上位階層変換手段12へループバックする。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社